



PROYECTO MINA DE COBRE PANAMA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) CATEGORIA III

INFORME SEMESTRAL

“COMPONENTES DE INTERÉS AGUA DE MAR”

Compromisos de EsIA Aplicables	Informe N°	Periodo Reportado	Elaborado por	Revisado por:	Fecha de Emisión del Reporte
13189 13190	220930_ Componentes de interés Agua de Mar_6IS	Julio 2021 – Septiembre 2022	Gumerindo Castro Supervisor		31/10/2022

CONTENIDO

1. Objetivo general

1.1 *Objetivos específicos.*

1.2 *Elección de los puntos de monitoreo*

1.2.1 *Localización geográfica de los puntos de monitoreo seleccionados*

2. Metodología para la presentación de resultados del monitoreo Marino Costero

3. Conclusiones

4. Referencias

5. Imágenes

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 Puntos de monitoreo de agua de mar y estuarios

Tabla No. 2 Parámetros en agua a presentar en los gráficos

Tabla No. 3 Criterio Ambiental de comparación seleccionado

Tabla No. 4 Datos de pH en situ

Tabla No. 5 Datos de Temperatura en situ

Tabla No. 6 Datos de Conductividad Eléctrica en situ

Tabla No. 7 Datos de la Turbidez

Tabla No. 8 Datos de Oxígeno Disuelto in situ

Tabla No. 9 Datos de Salinidad in situ

Tabla No. 10 Datos de Transparencia in situ

Tabla No. 11 Datos de Totales Solidos Disueltos in situ

Tabla No. 12 Datos de Demanda Bilógica de Oxígeno

Tabla No. 13 Datos de Demanda Química de Oxígeno

Tabla No. 14 Datos de Totales Solidos Disueltos laboratorio

Tabla No. 15 Datos de Solidos Totales Suspendidos

Tabla No. 16 Datos de Carbono Orgánico Disueltos

Tabla No. 17 Datos de Nitratos

Tabla No. 18 Datos de Nitritos

Tabla No. 19 Datos de Nitrógeno Amoniacal

Tabla No. 20 Datos de Nitrógeno Total

Tabla No. 21 Datos de Fosforo como nutriente

Tabla No. 22 Datos del Ion Sulfato

Tabla No. 23 Datos del Ion Cloruro

Tabla No. 24 Datos del Ion Magnesio

Tabla No. 25 Datos del Ion Calcio

Tabla No. 26 Datos del Ion Potasio

Tabla No. 27 Datos del Ion Sodio

Tabla No. 28 Datos del Ion Fluoruro

Tabla No. 29 Datos del Sulfuro

Tabla No. 30 Datos Aceites y Grasas

Tabla No. 31 Datos de Hidrocarburo Total

Tabla No. 32 Datos de Cianuro Total

Tabla No. 33 Datos de Plata Total

Tabla No. 34 Datos de Aluminio Total en agua de mar

Tabla No. 35 Datos de Aluminio Total en agua de estuario
Tabla No. 36 Datos de Aluminio Total en agua de estuario LB 2008
Tabla No. 37 Datos de Arsénico Total
Tabla No. 38 Datos de Boro Total
Tabla No. 39 Datos de Bario Total
Tabla No. 40 Datos de Berilio Total
Tabla No. 41 Datos de Cadmio Total
Tabla No. 42 Datos de Cobalto Total
Tabla No. 43 Datos de Cromo Total
Tabla No. 44 Datos de Cobre Total
Tabla No. 44.1 Datos de Cobre Total en agua de estuario LB 2008
Tabla No. 45 Datos de Hierro Total
Tabla No. 46 Datos de Mercurio Total
Tabla No. 47 Datos de Manganeseo Total
Tabla No. 48 Datos de Molibdeno Total
Tabla No. 49 Datos de Níquel Total
Tabla No. 50 Datos de Plomo Total
Tabla No. 51 Datos de Antimonio Total
Tabla No. 52 Datos de Selenio Total
Tabla No. 53 Datos de Zinc Total

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico A.1 Variaciones de pH in situ
Gráfico A.2 Variaciones de temperatura in situ
Gráfico A.3 Variaciones de la Conductividad Eléctrica in situ
Gráfico A.4 Variaciones de la Turbidez in situ
Gráfico A.5 Variaciones del Oxígeno Disuelto in situ
Gráfico A.6 Variaciones de la Salinidad in situ
Gráfico A.7 Variaciones de la Transparencia in situ
Gráfico A.8 Variaciones de Totales Solidos Disueltos in situ
Gráfico B. Variaciones de Totales Solidos Disueltos laboratorio
Gráfico C. Variación de Demanda Biológica de Oxígeno
Gráfico D. Variación de Demanda Química de Oxígeno
Gráfico E. Variaciones de Solidos Totales Suspendidos
Gráfico F. Variaciones del Carbono Orgánico Disuelto
Gráfico G. Variaciones del Nitratos
Gráfico H. Variaciones del Nitritos
Gráfico I. Variaciones del Nitrógeno Amoniacal
Gráfico J. Variaciones del Nitrógeno Total
Gráfico K. Variaciones del Fosforo como nutriente
Gráfico L. Variaciones del Ion Sulfato
Gráfico M. Variaciones del Ion Cloruro
Gráfico N. Variaciones del Ion Magnesio
Gráfico O. Variaciones del Ion Calcio
Gráfico P. Variaciones del Ion Potasio
Gráfico Q. Variaciones del Ion Sodio

Gráfico R. Variaciones del Ion Fluoruro
 Grafico S. Variación del Sulfuro
 Gráfico T. Variaciones de Aceites de Grasas
 Grafico U. Variaciones de Hidrocarburo Totales
 Gráfico V: Variaciones de Cianuro Total

ÍNDICE DE GRÁFICOS DE LOS METALES TOTALES

Gráfico I: Variaciones del Plata Total
 Gráfico II: Variaciones del Aluminio Total en agua de mar
 Gráfico III: Variaciones del Aluminio Total en agua de esturio
 Gráfico IV: Variaciones del Aluminio Total en agua de estuario LB 2008
 Gráfico V: Variaciones del Arsénico Total
 Gráfico VI: Variaciones del Boro Total
 Gráfico VII: Variaciones del Bario Total
 Gráfico VIII: Variaciones del Berilio Total
 Gráfico IX: Variaciones del Cadmio Total
 Gráfico X: Variaciones del Cobalto Total
 Gráfico XI: Variaciones del Cromo Total
 Gráfico XII: Variaciones del Cobre Total
 Gráfico XII.1: Variaciones del Aluminio Total en agua de estuario LB 2008
 Gráfico XIII: Variaciones del Hierro Total
 Gráfico XIV: Variaciones del Mercurio Total
 Gráfico XV: Variaciones del Manganese Total
 Gráfico XVI: Variaciones del Molibdeno Total
 Gráfico XVII: Variaciones del Níquel Total
 Gráfico XVIII: Variaciones del Plomo Total
 Gráfico XIX: Variaciones del Plomo Total
 Gráfico XX: Variaciones del Selenio Total
 Gráfico XXI: Variaciones del Zinc Total

MAPAS

Mapa No.1: Localización espacial de los puntos

1. Objetivo general:

Presentar la variación generada desde los registros colectados durante los muestreos de Monitoreo trimestral para la Calidad de Agua Marino-Costero realizados en los períodos de Julio 2021 a Septiembre 2022, considerando las concentraciones de los componentes para la calidad del agua tal es el caso de los parámetros fisicoquímicos de campo, fisicoquímicos del laboratorio, biológicos, nutrientes, iones comunes, orgánicos, el cianuro total y los metales totales en los puntos de monitoreo localizados en el área costera de Punta Rincón, desembocadura de los Ríos Petaquilla, Río Caimito y Río Coclé del Norte.

1.1 Objetivos específicos:

- Elegir los puntos de muestreo de calidad de agua de mar próximos a las áreas de operaciones del Puerto Internacional de Punta Rincón, Descarga de la Central Termoeléctrica Cobre Panama y en frente a los poblados de Río Petaquilla, Río Caimito y Río Coclé del Norte.
- Colectar muestras de agua en estos sitios, enviar a los laboratorios para su análisis.
- Realizar gráficos de comparación que señalen la variación registrada de los mismos y su subsecuente comparación con el Criterio Ambiental seleccionado en la Tabla 1. Criterios Ambientales Seleccionados para agua de mar. Anexo VIII, Apéndice B. EIA Cat III Cobre Panamá.

1.2 Elección de los puntos de monitoreo:

Los puntos seleccionados para este reporte son aquellos que se encuentran en el mar frente a Punta Rincón, en los estuarios de los ríos Petaquilla, Caimito y Coclé del Norte.

Estos puntos representan las zonas posiblemente alteradas por los frentes de trabajo como es el caso del área de Punta Rincón y/o zonas con potencial de acumulación de componentes que han sido transportados a través de los afluentes que alimentan las principales cuencas de los Ríos Petaquilla, Caimito y Coclé del Norte probablemente aportados por los trabajos que se realizan aguas arriba y de la acción antropogénica en tierra firme.

Los puntos se agrupan dentro de la Red de Monitoreo Marino Costero establecidos en el Plan de Monitoreo Ambiental, Departamento de Ambiente de Minera Panamá, S.A. para el proyecto Cobre Panamá.

1.2.1 Localización geográfica de los puntos de monitoreo seleccionados:

La Tabla No. 1 que se presenta a continuación, contiene los puntos del programa Marino Costero:

Tabla No. 1 Puntos de monitoreo de agua de mar y estuarios

Estación de Monitoreo	Ubicación	Coordenadas	
MW-E4-001	Caimito Zona intermareal	534871	997981
SW-E3-001	Desembocadura Rio Caimito	534997	997355
MW-E2-001	Coclé del Norte Zona intermareal	547222	1004281
SW-E1-001	Desembocadura Coclé del Norte	547009	1003110
MW-E8-001	Habitat de fondo duro superficial	533049	996196
MW-E10-001	Punto de control - oeste	532295	995729
MW-T1-001	Control de temperatura a 100 m de la descarga	533237	997336
MW-R33-001	Hábitat Fondo Duro al Norte del Puerto	533383	997571
MW-CE-001	Hábitat Fondo Duro entre RC y T2	533318	997007
MW-R15-001	Hábitat Fondo Duro entre PR y T1	533331	996560
MW-E6-001	Rio Petaquilla zona intermareal	525220	989947
SW-E5-001	Desembocadura Rio Petaquilla	525382	989283
MW-E21-001	Interior Rompeolas	533318	997207
MW-E17-001	Hábitat de fondo duro superficial	533301	996970
MW-E20-001	Control de sedimentos para terminal T2	533383	997571
MW-R3-001	Hábitat de fondo duro profundo	532441	997509

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

En la Tabla No.2 se mencionan los parámetros a presentar en este informe, las unidades empleadas y el método de análisis empleado por los Laboratorios Bureau Veritas Panamá, S. A. y ALS Corplab Perú.

Tabla No. 2 Parámetros en agua a presentar en los gráficos

Parámetros	Unidades	Método
pH*	Unidades de pH	Sonda multiparamétrica Troll 500 SN589064
Temperatura*	°C	
Conductividad Específica*	µS/cm	
Turbidez*	mg/L	
Oxígeno Disuelto*	mg/l	
Totales Solidos Disueltos*	mg/L	
Salinidad*	PSU	
Transparencia**	m	Disco Secchi
Físicos		
Total Solidos Totales	mg/L	Gravimetric Method SM-2540-D
Totales Solidos Disueltos	mg/L	Gravimetric Method SM-2540-C
Biológicos		
Demanda Biológica de Oxígeno	mg/L	SM 5210 B
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017
Nutrientes		
Nitrato	mg/L	Ion Chromatographic-SM-4110-B
Nitrito	mg/L	Ion Chromatographic-SM-4110-B
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 F, 23rd Ed. 2017
Nitrógeno Total	mg/L	ISO 29441 1st. Ed. (Validado, 2019)
Fosforo	mg/L	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado, 2019)
Iones Comunes		
Sulfato	mg/L	Ion Chromatographic-SM-4110-B
Cloruro	mg/L	Ion Chromatographic-SM-4110-B
Magnesio Total	mg/L	EPA Method 6020B Rev. 2 July (2014) (Validado Modificado, 2018)
Calcio Total	mg/L	
Potasio Total	mg/L	
Sodio Total	mg/L	
Fluoruro	mg/L	Ion Chromatographic-SM-4110-B
Sulfuro	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 S2-E 23rd. Ed (Validado, 2019)
Orgánicos		
Aceites y Grasas	mg/L	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)
Hidrocarburos Totales	mg/L	EPA Method 8015C, Rev. 3, 2007 (Validado 2018)
Carbono Orgánico Disuelto	mg/L	SM 5310 B
Cianuro Total	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN-C,E, 23rd Ed. 2017
Metales Totales		
Plata Total (Ag)	mg/L	EPA Method 6020B Rev. 2 July (2014) (Validado Modificado, 2018)
Aluminio Total (Al)	mg/L	
Arsénico Total (As)	mg/L	
Boro Total (B)	mg/L	
Bario Total (Ba)	mg/L	
Berilio Total (Bi)	mg/L	
Cadmio Total (Cd)	mg/L	
Cobalto Total (Co)	mg/L	
Cromo Total (Cr)	mg/L	
Cobre Total (Cu)	mg/L	
Hierro Total (Fe)	mg/L	
Mercurio Total (Hg)	mg/L	
Manganeso Total (Mn)	mg/L	
Molibdeno Total (Mo)	mg/L	
Níquel Total (Ni)	mg/L	
Plomo Total (Pb)	mg/L	
Antimonio Total (Sb)	mg/L	
Selenio Disuelto (Se)	mg/L	
Zinc Disuelto (Zn)	mg/L	

*Corresponden a parámetros medidos in situ, con una sonda multiparamétrica Troll 500 SN589064

** Disco secchi

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Gerencia de Ambiente.

Tabla No. 3 Criterio Ambiental de comparación seleccionado

Parámetros	Unidades usadas	Criterio Ambiental Seleccionado
Parámetros de Campo		Criterio del Proyecto
pH*	Unidades de pH	7.0 – 8.7
Temperatura*	°C	*SC
Conductividad Especifica*	µS/cm	*SC
Turbidez	mg/L	*SC
Oxígeno Disuelto		*SC
Totales Solidos Disueltos	mg/L	35000
Salinidad		*SC
Transparencia		*SC
Parámetros Fisicoquímicos (lab)		
Total Solidos Totales	mg/L	50
Totales Solidos Disueltos	mg/L	35000
Biológicos		
Demanda Biológica de Oxígeno	mg/L	*SC
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	*SC
Nutrientes		
Nitrato	mg/L	0.4
Nitrito	mg/L	0.07
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	0.4
Nitrógeno Total	mg/L	*SC
Fosforo	mg/L	*SC
Iones comunes		
Sulfato	mg/L	*SC
Cloruro	mg/L	*SC
Magnesio Total	mg/L	*SC
Calcio Total	mg/L	*SC
Potasio Total	mg/L	*SC
Sodio Total	mg/L	*SC
Fluoruro	mg/L	0.75
Sulfuros	mg/L	*SC
Orgánicos		
Aceites y Grasas	mg/L	0.5
Hidrocarburos Totales	mg/L	0.5
Carbono Orgánico Disuelto	mg/L	*SC
Cianuro Total	mg/L	0.001

Metales Totales		
Plata Total (Ag)	mg/L	*SC
Aluminio Total (Al)	mg/L	0.1
Arsénico Total (As)	mg/L	0.1
Boro Total (B)	mg/L	*SC
Bario Total (Ba)	mg/L	*SC
Berilio Total (Bi)	mg/L	*SC
Cadmio Total (Cd)	mg/L	0.005
Cobalto Total (Co)	mg/L	*SC
Cromo Total (Cr)	mg/L	0.05
Cobre Total (Cu)	mg/L	0.005
Hierro Total (Fe)	mg/L	*SC
Mercurio Total (Hg)	mg/L	0.0002
Manganeso Total (Mn)	mg/L	*SC
Molibdeno Total (Mo)	mg/L	*SC
Níquel Total (Ni)	mg/L	0.025
Plomo Total (Pb)	mg/L	0.005
Antimonio Total (Sb)	mg/L	*SC
Selenio Disuelto (Se)	mg/L	0.01
Zinc Disuelto (Zn)	mg/L	0.09

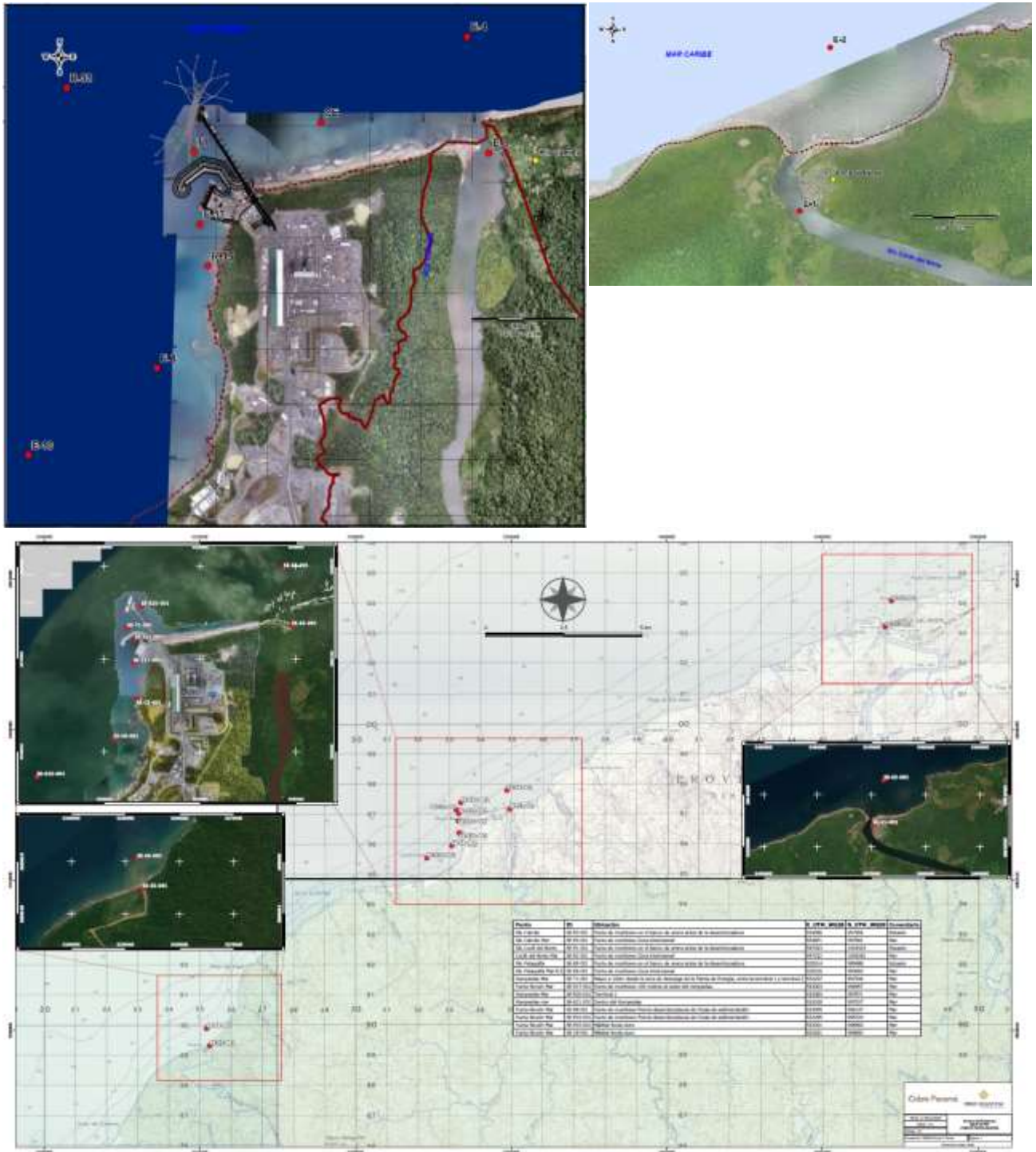
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Gerencia de Ambiente

Tabla 1. Criterios Ambientales Seleccionados para agua de mar. Anexo VIII, Apéndice B. EIA Cat III Cobre Panama

*SC: Sin Criterio

El siguiente mapa muestra la ubicación de cada uno de los puntos seleccionados dentro del área del Proyecto Cobre Panamá:

Mapa No.1: Localización espacial de los puntos de monitoreo Marino Costero



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

2. Metodología para la presentación de resultados del monitoreo Marino Costero

Para este reporte se implementa el desarrollo de gráficos de tendencia y tablas con los datos registrados en los puntos distribuidos en el Río Petaquilla, Río Coclé del Norte, Río Caimito y el área de Punta Rincón donde se opera el Puerto Internacional de Punta Rincón.

- Los resultados obtenidos durante las campañas de monitoreo de julio, octubre, diciembre 2021, marzo, junio y septiembre 2022 se comparan con los valores máximos permisibles seleccionados en el Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.
- Los informes del Laboratorio ALS, Perú usados para este reporte fueron: Ensayo 42452/2021, 42129/2021, 39593/2021, 43982/2021, 42065/2021, 59979/2021, 60827/2021, 59981/2021, 79407/2021, 80077/2021, 79245/2021, 362/2022, 365/2022, 9078/2022, 9202/2022, 9210/2022, 31957/2022, 40817/2022, 40821/2022, 40830/2022, 40839/2022, 64928/2022, 64931/2022 y 65118/2022.
- Los informes del Laboratorio BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A usados para este reporte fueron: PAN-LAB2-1712-2021, PAN-LAB2-1889-2021, PAN-LAB2-1892-2021, PAN-LAB2-1893-2021, PAN-LAB2-1902-2021 y PAN-LAB2-1956-2021.

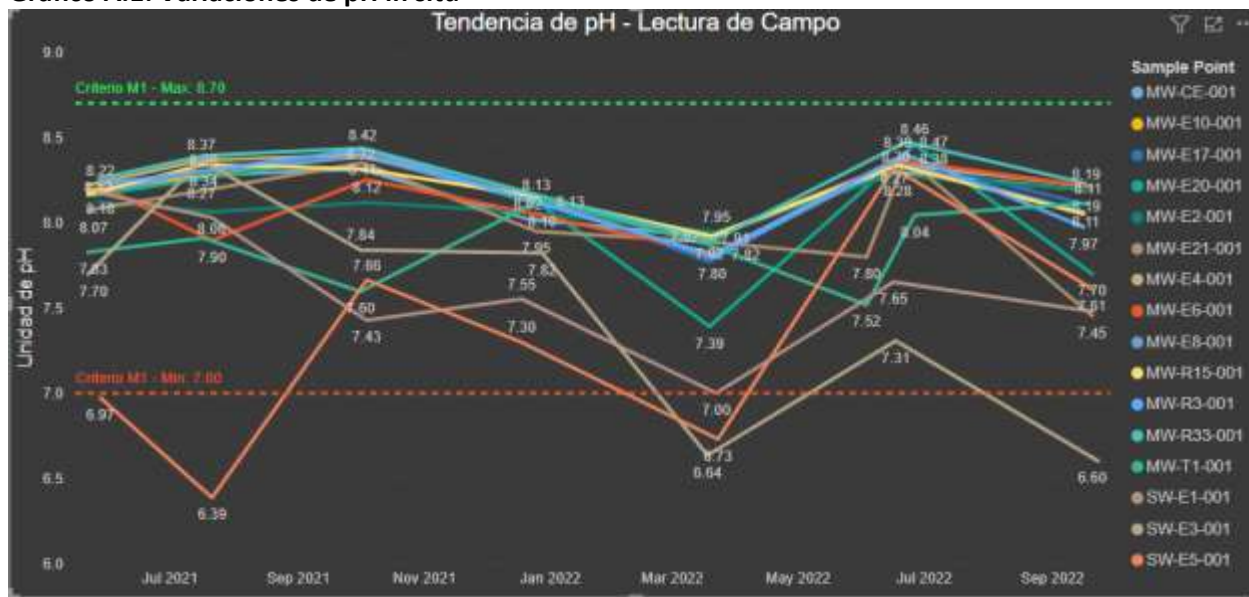
Las tablas de la 4 a la 11 con sus respectivas gráficas a continuación A.1 a la A.8 muestran los registros de las mediciones in situ de pH, temperatura, Conductividad Eléctrica, Turbidez, Oxígeno Disuelto, Salinidad, Transparencia y TDS realizadas durante los monitoreos a estos puntos:

Tabla 4: Datos de pH in situ

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
pH	Unidad de PH	MW-CE-001	8.28	8.32	8.02	7.92	8.30	8.19
pH	Unidad de PH	MW-E10-001	8.27	8.42	8.13	7.80	8.28	8.19
pH	Unidad de PH	MW-E17-001	8.06	8.41	8.16	7.77	8.38	8.11
pH	Unidad de PH	MW-E20-001	8.06	8.40	8.10	7.39	8.46	7.70
pH	Unidad de PH	MW-E2-001	8.37	8.12	8.06	7.95	8.28	8.19
pH	Unidad de PH	MW-E21-001	7.90	8.35	7.95	7.89	8.38	7.45
pH	Unidad de PH	MW-E4-001	7.90	8.40	8.13	7.91	8.35	8.21
pH	Unidad de PH	MW-E6-001	8.30	8.25	8.07	7.82	8.37	8.21
pH	Unidad de PH	MW-E8-001	8.34	8.38	8.14	7.80	8.35	8.06
pH	Unidad de PH	MW-R15-001	8.39	8.31	8.15	7.92	8.34	8.05
pH	Unidad de PH	MW-R3-001	7.91	8.43	8.12	7.81	8.45	7.97
pH	Unidad de PH	MW-R33-001	8.03	8.44	8.15	7.89	8.47	8.23
pH	Unidad de PH	MW-T1-001	8.03	7.60	8.14	7.87	8.04	8.11
pH	Unidad de PH	SW-E1-001	8.36	7.43	7.55	7.00	7.65	7.48
pH	Unidad de PH	SW-E3-001	6.39	7.84	7.82	6.64	7.31	6.60
pH	Unidad de PH	SW-E5-001	6.39	7.66	7.30	6.73	8.32	7.61

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Gráfico A.1: Variaciones de pH in situ



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Para el parámetro de pH medido in situ para todos los puntos seleccionados de agua de mar y estuarios se observa una tendencia estable dentro del criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panamá.

Las aguas de los estuarios tal el caso de las estaciones SW-E1-001 Río Coclé del Norte, SW-E3-001 Río Caimito y SW-E5-001 Río Petaquilla por lo general se mantienen bajo del criterio debido a la mineralización existente en estos ríos.

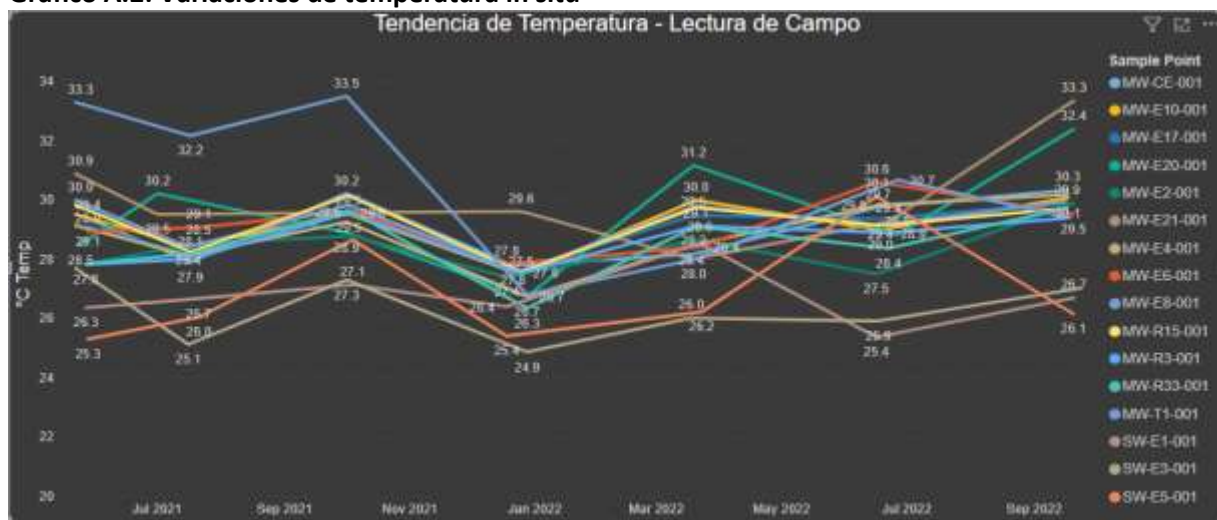


Tabla 5: Datos de Temperatura en situ

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Temperatura	°C	MW-CE-001	27.90	30.20	27.77	28.16	29.74	30.32
Temperatura	°C	MW-E10-001	28.44	29.50	27.47	29.98	28.98	30.06
Temperatura	°C	MW-E17-001	28.13	29.54	27.61	29.47	29.35	29.89
Temperatura	°C	MW-E20-001	30.20	28.89	26.73	31.16	28.81	32.38
Temperatura	°C	MW-E2-001	28.54	28.77	27.38	28.64	27.49	29.89
Temperatura	°C	MW-E21-001	29.50	29.56	29.60	28.00	29.26	33.33
Temperatura	°C	MW-E4-001	28.11	29.25	26.73	28.44	29.81	30.16
Temperatura	°C	MW-E6-001	29.06	29.61	27.83	28.41	30.59	29.51
Temperatura	°C	MW-E8-001	28.40	29.81	27.59	29.78	29.14	29.92
Temperatura	°C	MW-R15-001	28.24	30.13	27.56	29.72	29.13	29.70
Temperatura	°C	MW-R3-001	27.99	29.55	27.51	29.11	28.88	29.37
Temperatura	°C	MW-R33-001	28.17	29.64	26.34	29.10	28.36	29.72
Temperatura	°C	MW-T1-001	32.16	33.49	26.80	27.97	30.66	29.39
Temperatura	°C	SW-E1-001	26.66	27.13	26.39	28.52	25.36	26.69
Temperatura	°C	SW-E3-001	25.11	27.29	24.86	26.00	25.90	27.01
Temperatura	°C	SW-E5-001	26.03	28.64	25.40	26.21	30.11	26.14

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Gráfico A.2: Variaciones de temperatura in situ



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

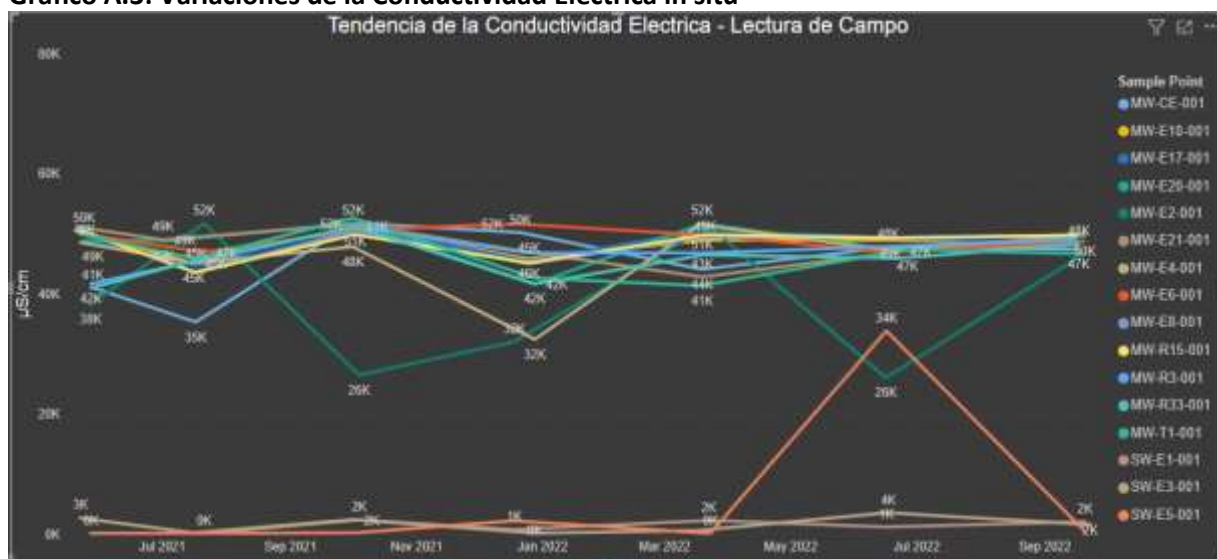
El parámetro de temperatura medido in situ para todos los sitios de monitoreo presenta un promedio general de 28.65 °C la cual oscila entre los 24.86 °C y 33.49 °C. No existe criterio de comparación para este parámetro.

Tabla 6: Datos de Conductividad Eléctrica en situ

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
CE	μS/cm	MW-CE-001	35258	51762	50160	44038	47685	47400
CE	μS/cm	MW-E10-001	45049	51182	45767	48927	48908	48335
CE	μS/cm	MW-E17-001	44589	51377	45392	50538	49240	48316
CE	μS/cm	MW-E20-001	48929	51741	41615	51602	47024	49566
CE	μS/cm	MW-E2-001	48700	26464	31986	51271	26008	46738
CE	μS/cm	MW-E2-001	51691	51508	46895	42784	46967	50011
CE	μS/cm	MW-E4-001	48955	47785	32388	51494	47175	48271
CE	μS/cm	MW-E6-001	45110	50583	51605	49699	46916	48677
CE	μS/cm	MW-E8-001	46881	50499	44956	49499	49289	49720
CE	μS/cm	MW-R15-001	43588	49803	45097	49789	49271	49701
CE	μS/cm	MW-R3-001	43513	51095	46754	46750	47552	48939
CE	μS/cm	MW-R33-001	45461	51066	41617	46451	45861	48223
CE	μS/cm	MW-T1-001	45591	52590	42606	41315	47359	46617
CE	μS/cm	SW-E1-001	45832	2339	737	2256	1154	2027
CE	μS/cm	SW-E3-001	88	2387	151	597	3521	1545
CE	μS/cm	SW-E5-001	174	229	2193	84	33800	509

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico A.3: Variaciones de la Conductividad Eléctrica in situ



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

El promedio de la conductividad eléctrica en los puntos de agua de mar monitoreado es de 46802 μS/cm, en tanto en los puntos de estuario agua superficial fresca la conductividad tiene un promedio de 2992 μS/cm.



Tabla 7: Datos de la Turbidez in situ

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Turbidez	NTU	MW-CE-001	22	1	4	4	0	1
Turbidez	NTU	MW-E10-001	3	1	4	2	0	1
Turbidez	NTU	MW-E17-001		1	4	1	0	1
Turbidez	NTU	MW-E20-001	0	1	6	1	0	2
Turbidez	NTU	MW-E2-001	58		5	6	27	1
Turbidez	NTU	MW-E21-001	0	1	12	5	0	2
Turbidez	NTU	MW-E4-001	6	2	4	1	0	1
Turbidez	NTU	MW-E6-001	3		11	1	1	1
Turbidez	NTU	MW-E8-001	6	2	2	2	0	1
Turbidez	NTU	MW-R15-001		2	16	1	0	1
Turbidez	NTU	MW-R3-001		1	8	4	0	1
Turbidez	NTU	MW-R33-001		1	4	4	0	1
Turbidez	NTU	MW-T1-001		1	5	8	0	1
Turbidez	NTU	SW-E1-001	11		5	6	70	9
Turbidez	NTU	SW-E3-001	67	34	5	4	25	4
Turbidez	NTU	SW-E5-001	55		28	22	2	10

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico A.4: Variaciones de la Turbidez



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

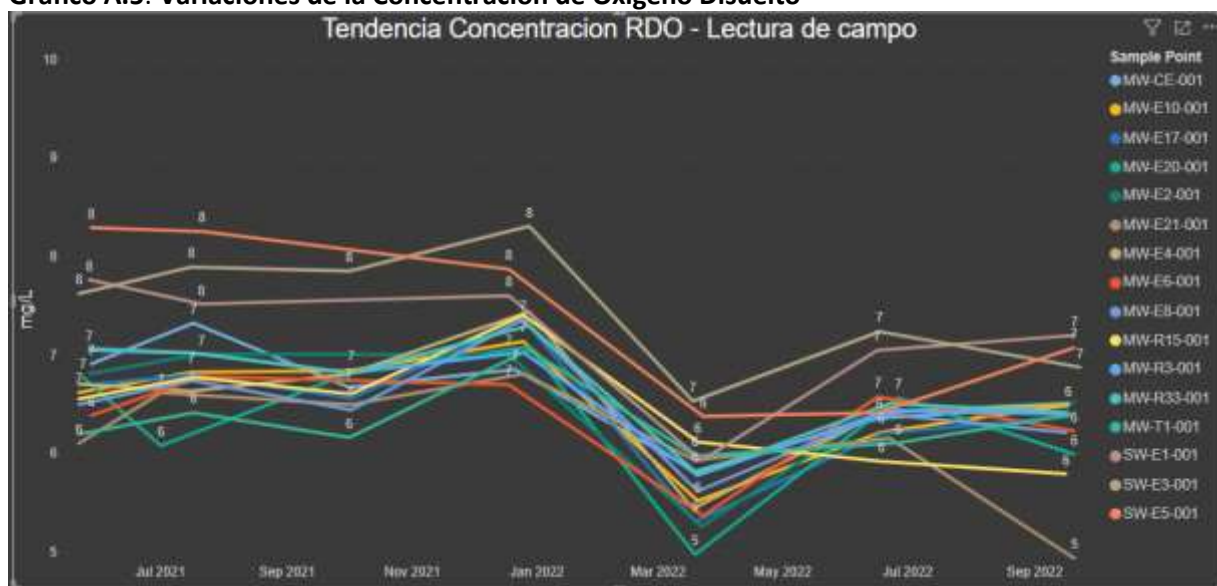
El promedio de la turbidez en agua de mar es muy bajo, el mismo no sobrepasa los 8 NTU en los monitoreos hechos en el 2021 y 2022. Los puntos en las desembocaduras de los 3 ríos en estudios son los que presentan una mayor turbidez debido a las constantes lluvias del área y al arrastre de sedimentos hacia los cauces, se promedia en 23 NTU.

Tabla 8: Datos de la Concentración de Oxígeno Disuelto in situ

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Oxígeno Disuelto	mg/l	MW-CE-001	7.32	6.66	6.85	5.81	6.35	6.48
Oxígeno Disuelto	mg/l	MW-E10-001	6.82	6.84	7.13	5.51	6.21	6.49
Oxígeno Disuelto	mg/l	MW-E17-001	6.79	6.55	7.35	5.30	6.19	6.37
Oxígeno Disuelto	mg/l	MW-E20-001	6.07	6.80	7.08	4.97	6.56	5.99
Oxígeno Disuelto	mg/l	MW-E2-001	7.00		6.99	5.25	6.42	6.51
Oxígeno Disuelto	mg/l	MW-E21-001	6.61	6.49	6.80	5.93	6.15	4.93
Oxígeno Disuelto	mg/l	MW-E4-001	6.63	6.80	7.43	5.43	6.41	6.50
Oxígeno Disuelto	mg/l	MW-E6-001	6.78		6.69	5.36	6.57	6.22
Oxígeno Disuelto	mg/l	MW-E8-001	6.74	6.44	7.36	5.61	6.40	6.21
Oxígeno Disuelto	mg/l	MW-R15-001	6.77	6.60	7.40	6.11	5.91	5.79
Oxígeno Disuelto	mg/l	MW-R3-001	7.01	6.81	7.02	5.77	6.43	6.39
Oxígeno Disuelto	mg/l	MW-R33-001	7.02	6.81	7.29	5.79	6.50	6.41
Oxígeno Disuelto	mg/l	MW-T1-001	6.41	6.16	7.05	5.97	6.10	6.39
Oxígeno Disuelto	mg/l	SW-E1-001	7.51		7.59	5.92	7.04	7.19
Oxígeno Disuelto	mg/l	SW-E3-001	7.89	7.85	8.30	6.53	7.23	6.87
Oxígeno Disuelto	mg/l	SW-E5-001	8.25		7.86	6.37	6.41	7.07

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico A.5: Variaciones de la Concentración de Oxígeno Disuelto



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Para la concentración de oxígeno disueltos los promedios en el agua están en 6.43 mg/l en tanto que para las aguas frescas de los ríos están en 7.24 mg/l.

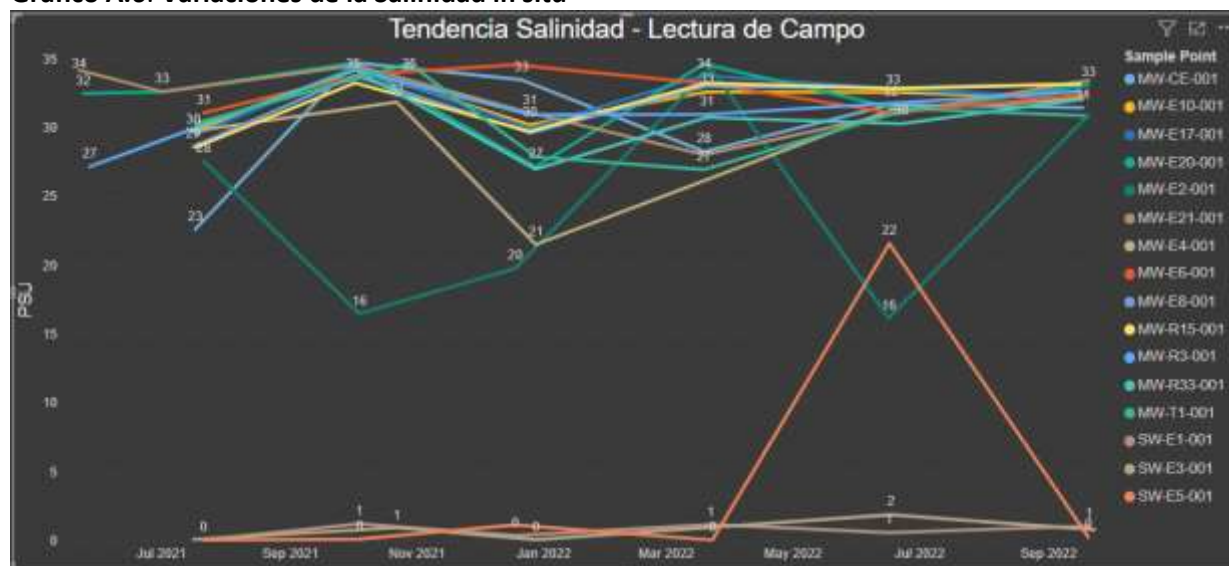


Tabla 9: Datos de la Salinidad in situ

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Salinidad	PSU	MW-CE-001	22.58	34.69	33.44	28.23	31.63	31.42
Salinidad	PSU	MW-E10-001	29.66	34.24	30.17	32.55	32.53	32.11
Salinidad	PSU	MW-E17-001	29.43	34.39	29.90	33.76	32.78	32.09
Salinidad	PSU	MW-E20-001	32.56	34.65	27.12	34.58	31.12	33.07
Salinidad	PSU	MW-E2-001	27.54	16.46	19.75	34.29	16.14	30.92
Salinidad	PSU	MW-E21-001	32.57	34.49	31.04	28.00	31.09	33.39
Salinidad	PSU	MW-E4-001	29.70	31.82	21.48	32.14	31.25	32.07
Salinidad	PSU	MW-E6-001	31.02	33.79	34.53	33.11	31.06	32.36
Salinidad	PSU	MW-E8-001	28.58	33.73	29.58	32.98	32.81	33.15
Salinidad	PSU	MW-R15-001	28.53	33.21	29.68	33.20	32.80	33.13
Salinidad	PSU	MW-R3-001	29.94	34.18	30.90	30.92	31.52	32.59
Salinidad	PSU	MW-R33-001	30.00	34.16	26.95	30.70	30.26	32.03
Salinidad	PSU	MW-T1-001	30.27	34.60	27.85	26.92	31.34	30.83
Salinidad	PSU	SW-E1-001	0.04	1.22	0.36	1.17	0.58	1.05
Salinidad	PSU	SW-E3-001	0.08	0.93	0.07	1.89	1.87	0.79
Salinidad	PSU	SW-E5-001	0.03	0.11	1.14	0.04	21.56	0.25

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico A.6: Variaciones de la Salinidad in situ



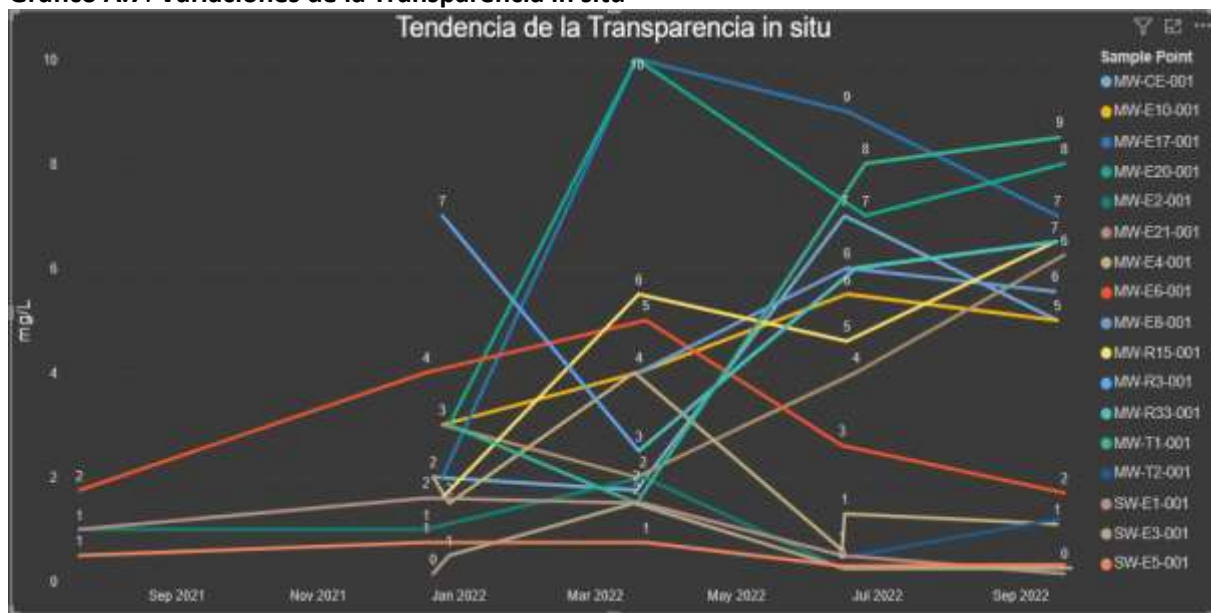
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Tabla 10: Datos de la Transparencia in situ

Variable	Unidades	Punto	Meses			
			Díc-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Transparencia	m	MW-CE-001	2	1.5	7	5
Transparencia	m	MW-E10-001	3	1.75	5.5	5
Transparencia	m	MW-E17-001		4	9	7
Transparencia	m	MW-E20-001	3	2	7	8
Transparencia	m	MW-E2-001	1	4	0.25	0.25
Transparencia	m	MW-E21-001	3	5	4	6.25
Transparencia	m	MW-E4-001	1.5	4	1.3	1.1
Transparencia	m	MW-E6-001	4	5.5	2.6	1.7
Transparencia	m	MW-E8-001		2.5	6	5.55
Transparencia	m	MW-R15-001	1.6	1.5	4.6	6.5
Transparencia	m	MW-R3-001		1.5	6	6.5
Transparencia	m	MW-R33-001		0.75	6	6.5
Transparencia	m	MW-T1-001	3	10	8	8.5
Transparencia	m	SW-E1-001	1.6	2	0.5	0.15
Transparencia	m	SW-E3-001	0.5	10	0.25	0.26
Transparencia	m	SW-E5-001	0.75	2.5	0.3	0.32

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico A.7: Variaciones de la Transparencia in situ



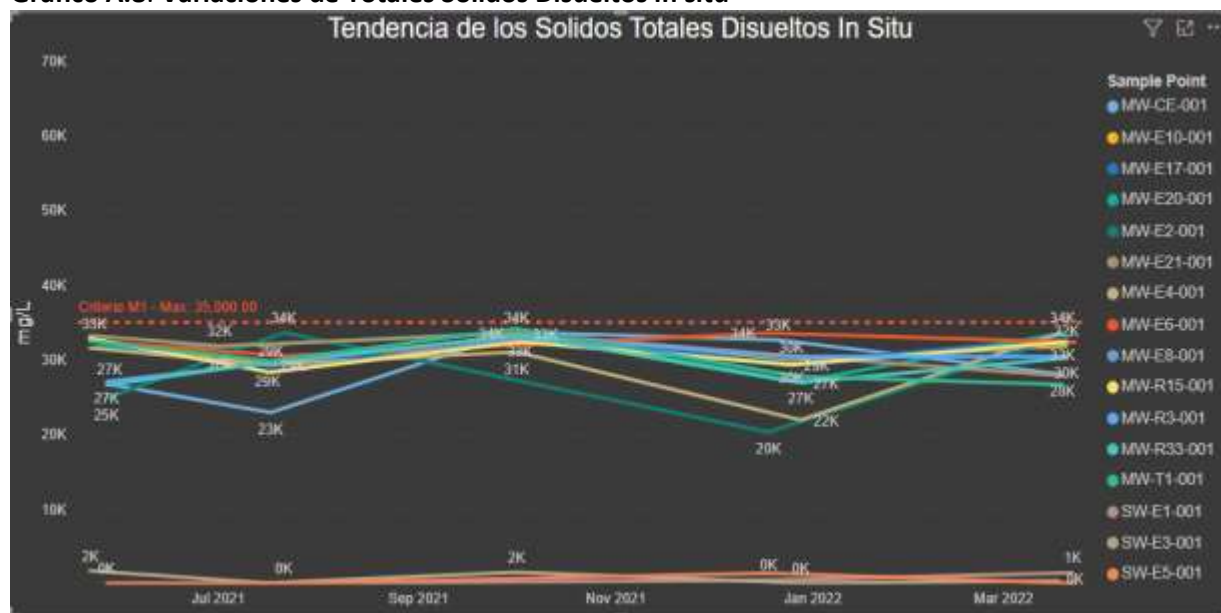
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Tabla 11: Datos de Totales Solidos Disueltos in situ

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
TDS	mg/l	MW-CE-001	22918	33643	32602	28020	30995	30808
TDS	mg/l	MW-E10-001	29281	33304	29748	31817	31791	31418
TDS	mg/l	MW-E17-001	29087	33395	29505	32850	32006	31400
TDS	mg/l	MW-E20-001	31699	33643	27050	33541	30566	32234
TDS	mg/l	MW-E2-001	33597	17204	20312	33326	16905	30377
TDS	mg/l	MW-E21-001	31818	33482	30481	27818	30529	32507
TDS	mg/l	MW-E4-001	29321	31009	21921	33473	30664	31371
TDS	mg/l	MW-E6-001	30475	32961	33543	32311	30541	31640
TDS	mg/l	MW-E8-001	28332	32825	29221	32161	32038	32318
TDS	mg/l	MW-R15-001	28284	32336	29313	32363	32027	32305
TDS	mg/l	MW-R3-001	29536	33212	30381	30387	29810	31838
TDS	mg/l	MW-R33-001	29639	33199	26895	30195	30740	31355
TDS	mg/l	MW-T1-001	29791	34121	27695	26660	746	30301
TDS	mg/l	SW-E1-001	56	1521	479	1467	2289	1324
TDS	mg/l	SW-E3-001	113	1556	98	388	21784	1004
TDS	mg/l	SW-E5-001	46	149	1419	57	30995	331

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico A.8: Variaciones de Totales Solidos Disueltos in situ



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

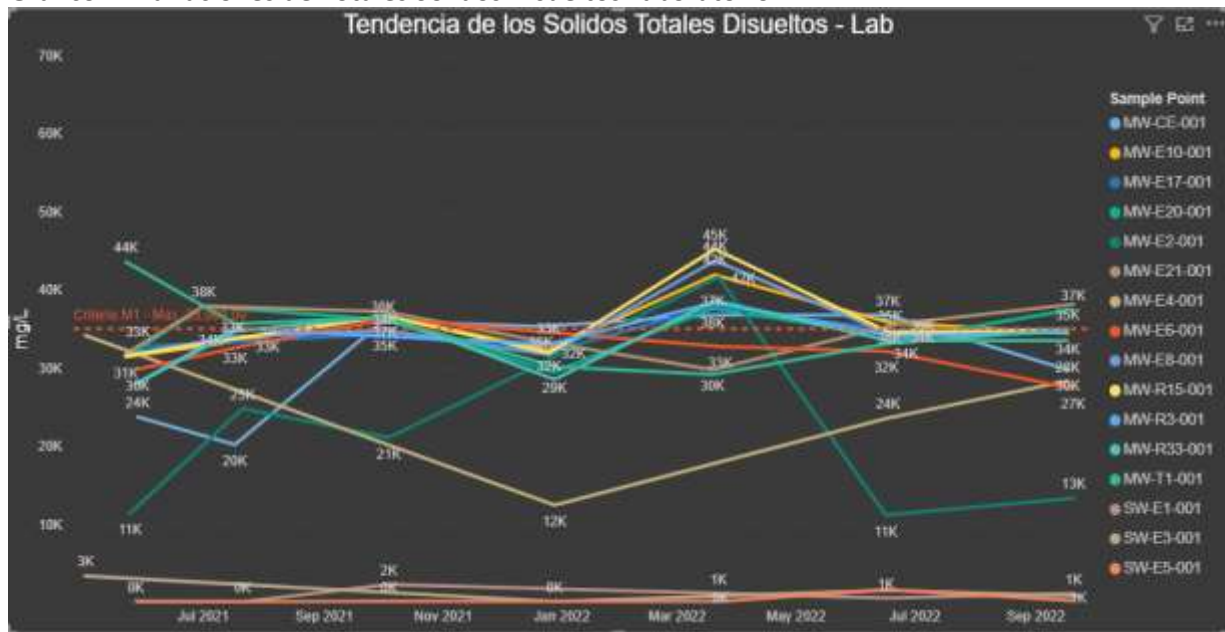
Para el parámetro de TDS medido in situ para todos los puntos seleccionados de agua de mar y estuarios se observa una tendencia estable dentro del criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.

Tabla 12 Datos de Totales Solidos Disueltos

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
TDS	mg/l	MW-CE-001	20182	35958	35282	36730	36744	29740
TDS	mg/l	MW-E10-001	33300	36634	32292	41895	35778	34420
TDS	mg/l	MW-E17-001	33313	34333	31967	37814	34860	34920
TDS	mg/l	MW-E20-001	37895	36140	29458	37578	33820	37456
TDS	mg/l	MW-E2-001	24800	21073		41600	11167	13317
TDS	mg/l	MW-E21-001	37895	37180	33215	29756	35600	38126
TDS	mg/l	MW-E4-001			12441	34338	23560	28300
TDS	mg/l	MW-E6-001	32780	36238		32718	32100	27373
TDS	mg/l	MW-E8-001	33959	34814	31662	43706	34314	34574
TDS	mg/l	MW-R15-001	33716	36660	31889	45182	34494	34830
TDS	mg/l	MW-R3-001	35029	34002	33040	38334	34012	34566
TDS	mg/l	MW-R33-001	34697	36595	28522	38594	33208	34940
TDS	mg/l	MW-T1-001	35618	36440	30147	29162	33476	33480
TDS	mg/l	SW-E1-001	85	2288		1180	550	1137
TDS	mg/l	SW-E3-001	32780		111	1986	1538	802
TDS	mg/l	SW-E5-001	59	141		115	1660	223

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Gráfico B: Variaciones de Totales Solidos Disueltos Laboratorio



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

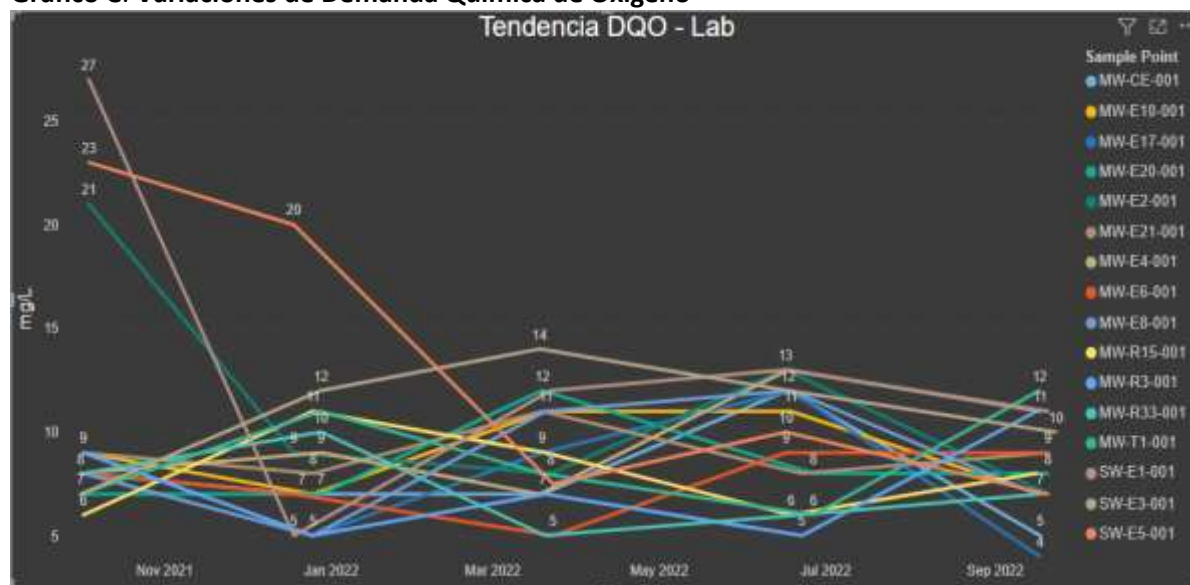
Para el parámetro de TDS analizado en el laboratorio para todos los puntos seleccionados de agua de mar y estuario se observa una tendencia estable en los últimos muestreos dependiendo de la característica de la matriz que se analiza.

Tabla 13: Datos de Demanda Química de Oxígeno

Variable	Unidades	Punto	Meses				
			Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
DQO	mg/l	MW-CE-001	8	7	7	12	5
DQO	mg/l	MW-E10-001	9	7	11	11	7
DQO	mg/l	MW-E17-001	9	5	9	12	4
DQO	mg/l	MW-E20-001	7	7	12	8	8
DQO	mg/l	MW-E2-001	21	9	8	13	7
DQO	mg/l	MW-E21-001	9	8	11	8	9
DQO	mg/l	MW-E4-001	8	9	6	13	11
DQO	mg/l	MW-E6-001	8	7	5	9	9
DQO	mg/l	MW-E8-001	8	5	11	12	7
DQO	mg/l	MW-R15-001	6	11	9	6	8
DQO	mg/l	MW-R3-001	9	5	7	5	11
DQO	mg/l	MW-R33-001	8	10	5	6	7
DQO	mg/l	MW-T1-001	7	11	8	6	12
DQO	mg/l	SW-E1-001	27	5	13	13	11
DQO	mg/l	SW-E3-001	7	12	14	12	10
DQO	mg/l	SW-E5-001	23	20	4	10	7

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico C: Variaciones de Demanda Química de Oxígeno



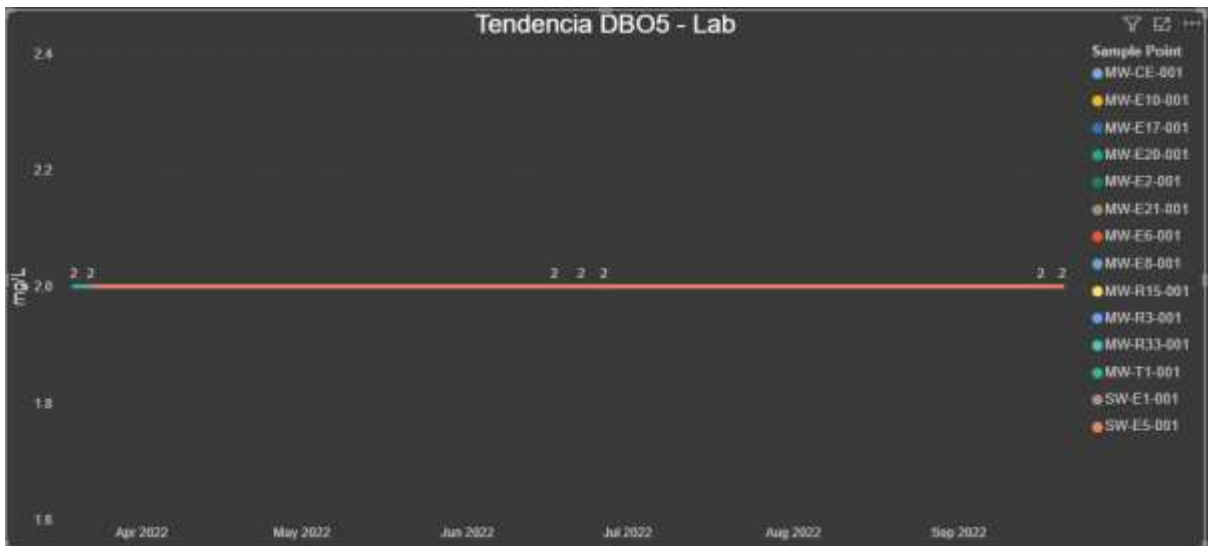
Se mantienen variaciones poco significativas para el parámetro de DQO en todas las muestras estudiadas.

Tabla 14: Datos de Demanda Biológica de Oxígeno

Variable	Unidades	Punto	Meses		
			Mar-22	Jun-2022	Sep-22
DQO	mg/l	MW-CE-001	2	2	
DQO	mg/l	MW-E10-001	2	2	
DQO	mg/l	MW-E17-001	2	2	
DQO	mg/l	MW-E20-001	2	2	2
DQO	mg/l	MW-E2-001	2	2	2
DQO	mg/l	MW-E21-001	2	2	2
DQO	mg/l	MW-E4-001			2
DQO	mg/l	MW-E6-001	2	2	
DQO	mg/l	MW-E8-001	2	2	2
DQO	mg/l	MW-R15-001	2	2	2
DQO	mg/l	MW-R3-001	2	2	2
DQO	mg/l	MW-R33-001	2	2	
DQO	mg/l	MW-T1-001	2	2	
DQO	mg/l	SW-E1-001	2	2	2
DQO	mg/l	SW-E3-001			
DQO	mg/l	SW-E5-001	2	2	2

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico D: Variaciones de Demanda Biológica de Oxígeno



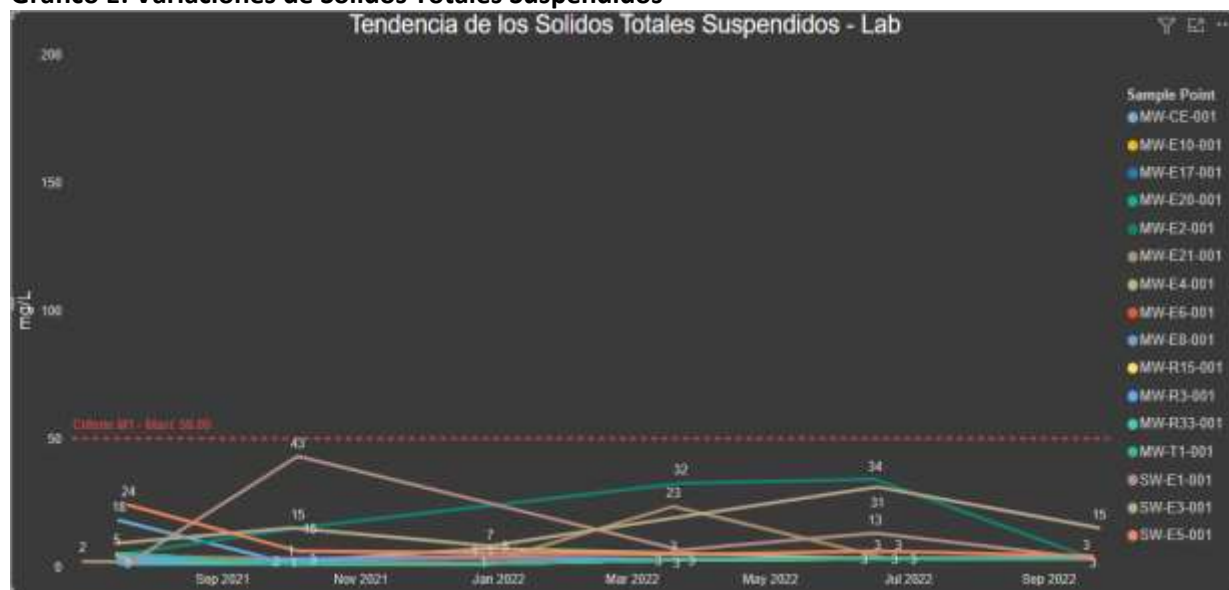
Una tendencia estable en todas las estaciones. No se detecta afectación de este parámetro en las aguas analizadas.

Tabla 15. Datos de Solidos Totales Suspendedos

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
TSS	mg/l	MW-CE-001	18	1	1	2.5	3	3
TSS	mg/l	MW-E10-001	5	1	1	2.5	3	3
TSS	mg/l	MW-E17-001	2	1	1	2.5	3	3
TSS	mg/l	MW-E20-001	2	1	1	2.5	3	3
TSS	mg/l	MW-E2-001	5	15		32.4	34	3
TSS	mg/l	MW-E21-001	2	1	1	23.4	3	3
TSS	mg/l	MW-E4-001	4	2	7	2.5	3	3
TSS	mg/l	MW-E6-001	4	3		2.5	3	4
TSS	mg/l	MW-E8-001	2	3	4	2.5	3	3
TSS	mg/l	MW-R15-001	5	1	1	2.5	3	3
TSS	mg/l	MW-R3-001	3	2	1	2.5	3	3
TSS	mg/l	MW-R33-001	1	1	1	2.5	3	3
TSS	mg/l	MW-T1-001	5	1	1	2.5	3	3
TSS	mg/l	SW-E1-001	1	43		6.4	13	3
TSS	mg/l	SW-E3-001	9	15	8	9	31	15
TSS	mg/l	SW-E5-001	24	6		4.6	6	4

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico E: Variaciones de Solidos Totales Suspendedos



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Se observa para los TSS una tendencia por debajo del criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.

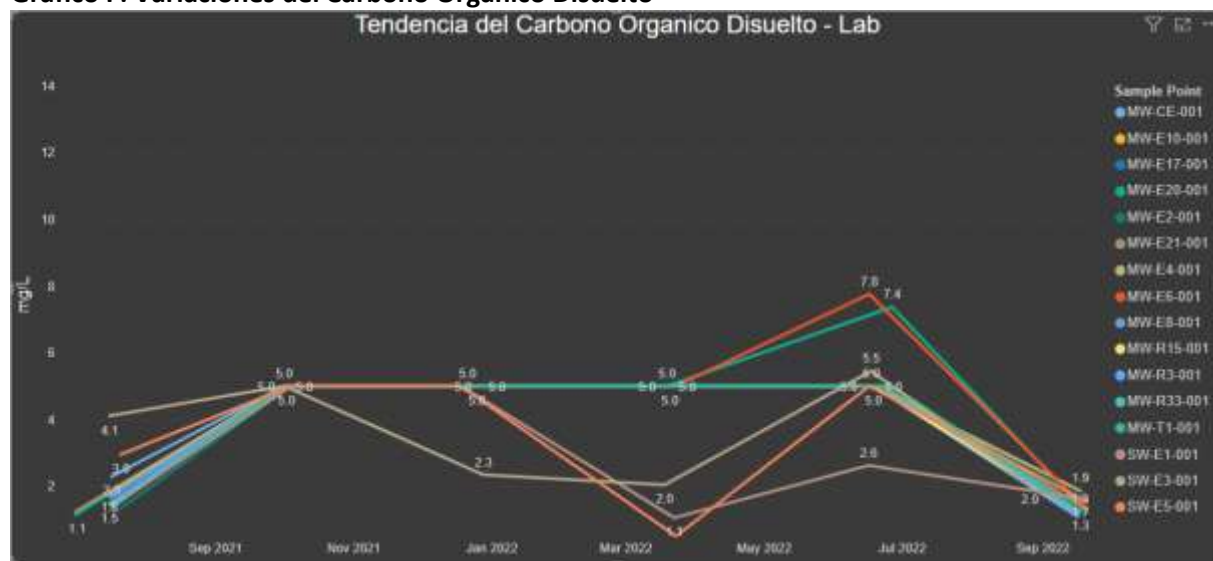
En la tabla 16 con su respectiva gráfica F se puede ver la tendencia del componente Biológico más importante como lo es el Carbono Orgánico Disuelto en los puntos seleccionados.

Tabla 16: Datos de Carbono Orgánico Disueltos

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
COD	mg/l	MW-CE-001	2.29	5	5	5	5	1.7
COD	mg/l	MW-E10-001	1.47	5	5	5	5	1.3
COD	mg/l	MW-E17-001	1.62	5	5	5	5	1.3
COD	mg/l	MW-E20-001	1.14	5	5	5	7	1.2
COD	mg/l	MW-E2-001	1.33	5	5	5	5	1.6
COD	mg/l	MW-E21-001	1.24	5	5	5	5	1.3
COD	mg/l	MW-E4-001	1.79	5	5	5	5	1.9
COD	mg/l	MW-E6-001	1.59	5	5	5	8	1.3
COD	mg/l	MW-E8-001	1.66	5	5	5	5	1.1
COD	mg/l	MW-R15-001	1.5	5	5	5	5	1.2
COD	mg/l	MW-R3-001	1.51	5	5	5	5	1.2
COD	mg/l	MW-R33-001	1.4	5	5	5	5	1.2
COD	mg/l	MW-T1-001	1.36	5	5	5	5	1.3
COD	mg/l	SW-E1-001	1.56	5	5	1.05	3	1.6
COD	mg/l	SW-E3-001	4.11	5	2.34	2.04	5	2
COD	mg/l	SW-E5-001	2.95	5	5	0.5	5	1.5

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico F: Variaciones del Carbono Orgánico Disuelto



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

La concertación del Carbono Orgánico Disuelto mantiene una tendencia estable en todos los puntos de monitoreo, ya sea en agua de mar y los estuarios. La concentración de este parámetro mantiene un promedio en todos los puntos monitoreados bajo de los 3.75 mg/l.



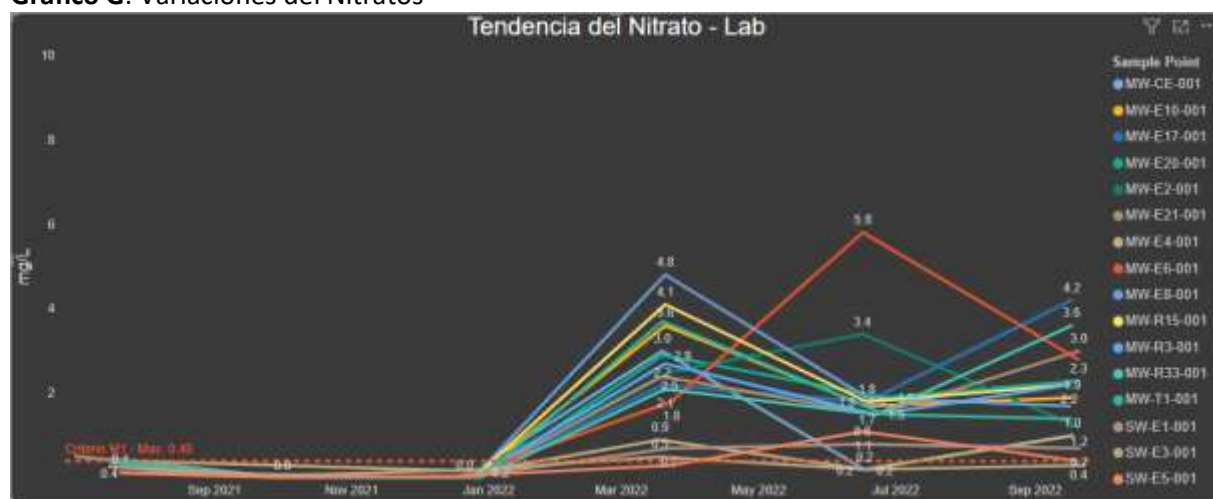
En la tabla 17, 18, 19, 20 y 21 con su respectiva gráfica G, H, I, J y K se puede ver la tendencia de los parámetros considerados como nutrientes en el agua. Los más importante el Nitrato, Nitrito, Nitrógeno Amoniacal, Nitrógeno Total y Fosforo total como nutriente.

Tabla 17: Datos de Nitratos

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Nitratos	mg/l	MW-CE-001	0.28	0.005	0.005	3	0.2	1.0
Nitratos	mg/l	MW-E10-001	0.44	0.005	0.005	3.6	1.7	1.9
Nitratos	mg/l	MW-E17-001	0.474	0.005	0.005	2.2	1.8	4.2
Nitratos	mg/l	MW-E20-001	0.5095	0.005	0.005	2.9	1.9	2.3
Nitratos	mg/l	MW-E2-001	0.30	0.019	0.005	2.5	3.4	1.2
Nitratos	mg/l	MW-E21-001	0.5174	0.005	0.005	2.4	1.5	3.0
Nitratos	mg/l	MW-E4-001	0.42		0.157	0.9	0.2	1.0
Nitratos	mg/l	MW-E6-001	0.37	0.005	0.005	1.8	5.8	2.8
Nitratos	mg/l	MW-E8-001	0.45	0.005	0.005	4.8	1.9	1.7
Nitratos	mg/l	MW-R15-001	0.41	0.005	0.005	4.1	1.8	2.2
Nitratos	mg/l	MW-R3-001	0.3871	0.005	0.005	2.7	1.5	2.2
Nitratos	mg/l	MW-R33-001	0.38	0.005	0.011	2.1	1.5	3.6
Nitratos	mg/l	MW-T1-001	0.41	0.005	0.005	3.7	1.5	1.4
Nitratos	mg/l	SW-E1-001	0.14	0.081	0.005	0.7	0.8	0.7
Nitratos	mg/l	SW-E3-001	0.27	0.053	0.201	0.5	0.2	0.3
Nitratos	mg/l	SW-E5-001	0.12	0.005	0.05	0.3	1.1	0.4

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico G: Variaciones del Nitratos



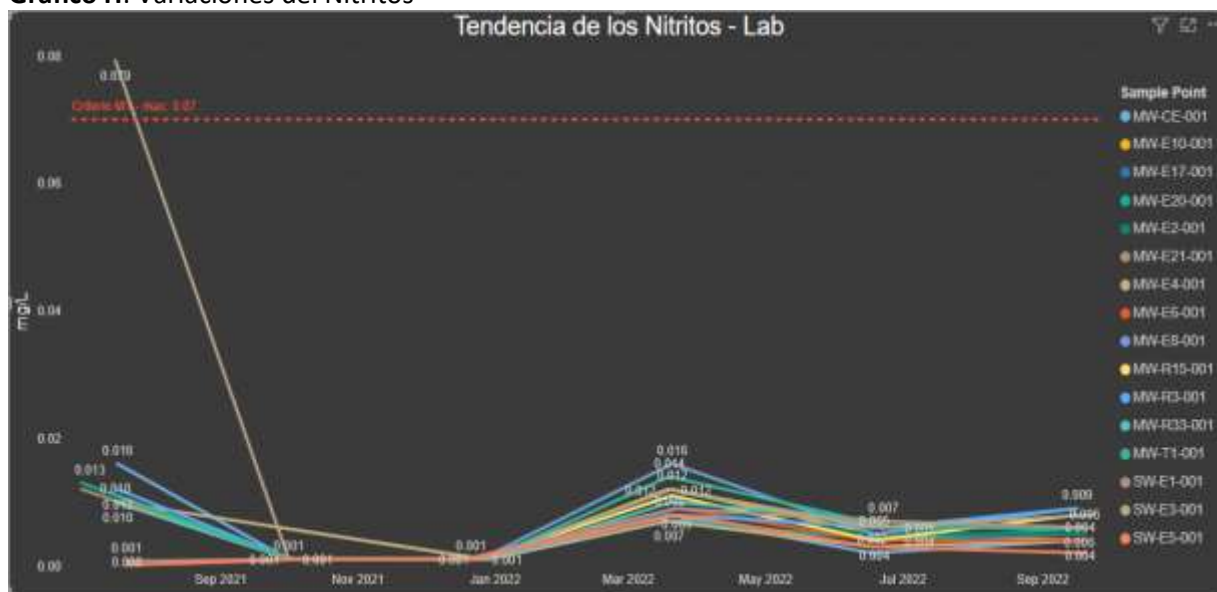
Los resultados obtenidos para el parámetro de nitratos en los muestreos de junio 2021 a diciembre 2021 presentan resultados dentro del criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama. Para el muestreo realizado desde marzo a septiembre 2022 la presencia del parámetro es notable, posiblemente debido al cambio de metodología usado por el laboratorio. La presencia de Nitrato es evidente en todos los puntos de agua de mar.

Tabla 18: Datos de Nitritos

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Nitritos	mg/l	MW-CE-001	0.02	0.001	0.001	0.008	0.002	0.004
Nitritos	mg/l	MW-E10-001	0.01	0.001	0.001	0.012	0.005	0.004
Nitritos	mg/l	MW-E17-001	0.01	0.001	0.001	0.011	0.004	0.005
Nitritos	mg/l	MW-E20-001	0.013	0.001	0.001	0.007	0.004	0.006
Nitritos	mg/l	MW-E2-001	0.01	0.001	0.001	0.009	0.005	0.005
Nitritos	mg/l	MW-E21-001	0.012	0.001	0.001	0.012	0.006	0.006
Nitritos	mg/l	MW-E4-001	0.01		0.001	0.007	0.003	0.004
Nitritos	mg/l	MW-E6-001	0.01	0.001	0.001	0.009	0.004	0.004
Nitritos	mg/l	MW-E8-001	0.01	0.001	0.001	0.016	0.005	0.009
Nitritos	mg/l	MW-R15-001	0.01	0.001	0.001	0.011	0.004	0.008
Nitritos	mg/l	MW-R3-001	0.012	0.001	0.001	0.008	0.006	0.009
Nitritos	mg/l	MW-R33-001	0.01	0.001	0.001	0.01	0.007	0.006
Nitritos	mg/l	MW-T1-001	0.01	0.001	0.001	0.014	0.006	0.006
Nitritos	mg/l	SW-E1-001	0.00	0.001	0.001	0.009	0.007	0.006
Nitritos	mg/l	SW-E3-001	0.08	0.001	0.001	0.012	0.006	0.008
Nitritos	mg/l	SW-E5-001	0.00	0.001	0.001	0.008	0.003	0.002

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico H: Variaciones del Nitritos



Los resultados obtenidos para el parámetro de nitritos presentan resultados fuera del criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panamá. En la estación SW-E3-001 desembocadura del río Caimito se obtuvieron resultados fuera del criterio ambiental en los muestreos de julio 2021, pero en los próximos muestreos la tendencia ha bajado y se encuentra dentro del límite establecido en el EIA.

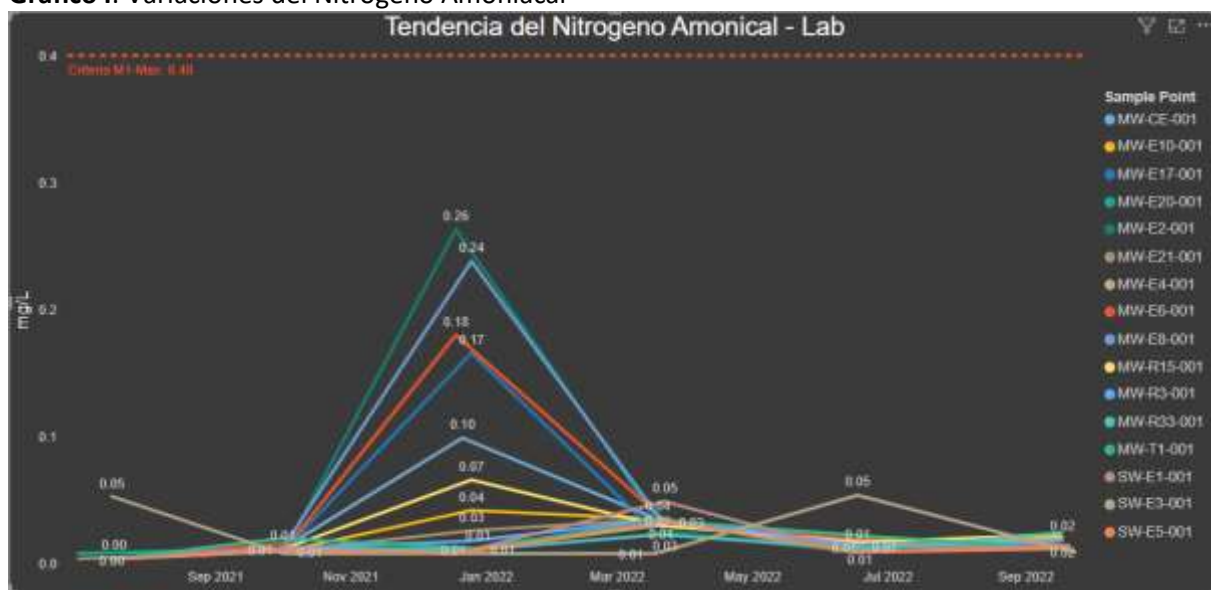


Tabla 19: Datos de Nitrógeno Amoniacal

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
N. Amoniacal	mg/l	MW-CE-001	0.004	0.012	0.099	0.035	0.012	0.017
N. Amoniacal	mg/l	MW-E10-001	0.004	0.010	0.042	0.035	0.012	0.019
N. Amoniacal	mg/l	MW-E17-001	0.004	0.011	0.166	0.023	0.013	0.012
N. Amoniacal	mg/l	MW-E20-001	0.008	0.012	0.012	0.034	0.019	0.011
N. Amoniacal	mg/l	MW-E2-001	0.004	0.017	0.263	0.026	0.008	0.013
N. Amoniacal	mg/l	MW-E21-001	0.004	0.010	0.026	0.035	0.012	0.013
N. Amoniacal	mg/l	MW-E4-001		0.011	0.011	0.03	0.017	0.013
N. Amoniacal	mg/l	MW-E6-001	0.004	0.016	0.18	0.033	0.017	0.012
N. Amoniacal	mg/l	MW-E8-001	0.005	0.015	0.238	0.035	0.010	
N. Amoniacal	mg/l	MW-R15-001	0.004	0.012	0.066	0.03	0.015	
N. Amoniacal	mg/l	MW-R3-001	0.004	0.012	0.018	0.035	0.012	0.022
N. Amoniacal	mg/l	MW-R33-001	0.004	0.010	0.011	0.023	0.010	0.011
N. Amoniacal	mg/l	MW-T1-001	0.004	0.020	0.012	0.034	0.019	0.013
N. Amoniacal	mg/l	SW-E1-001	0.004	0.010	0.008	0.049	0.008	0.008
N. Amoniacal	mg/l	SW-E3-001	0.053	0.008	0.008	0.008	0.049	0.011
N. Amoniacal	mg/l	SW-E5-001	0.004	0.011	0.008	0.033	0.008	0.022

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico I: Variaciones del Nitrógeno Amoniacal



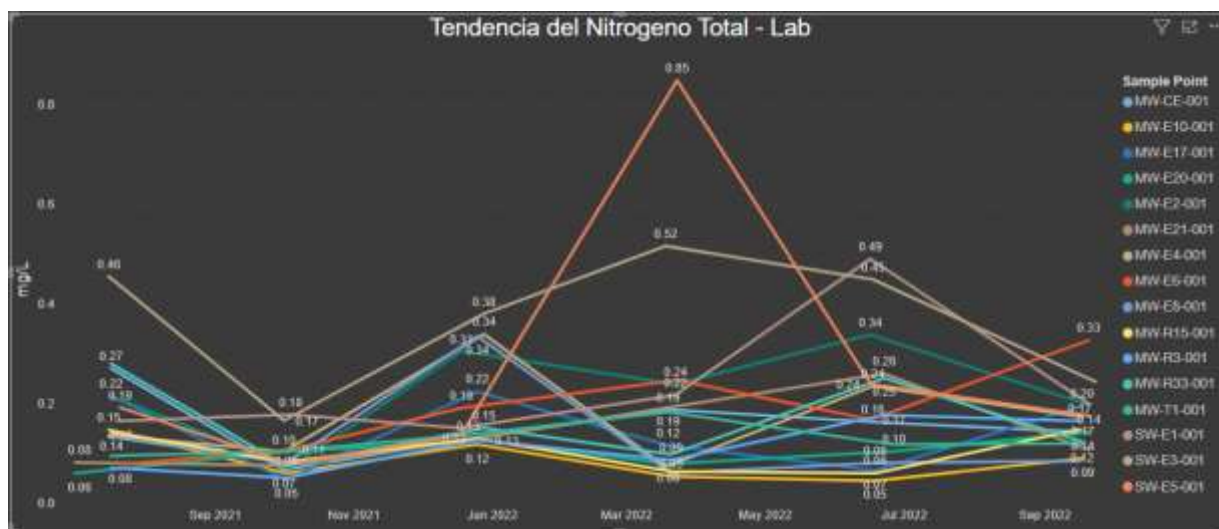
Los resultados obtenidos para el parámetro de nitrógeno amoniacal presentan resultados dentro del criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama, en los últimos muestreos.

Tabla 20: Datos de Nitrógeno Total

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
N. Total	mg/l	MW-CE-001	0.271	0.067	0.129	0.188	0.163	0.143
N. Total	mg/l	MW-E10-001	0.148	0.06	0.118	0.054	0.045	0.090
N. Total	mg/l	MW-E17-001	0.215	0.047	0.224	0.116	0.066	0.195
N. Total	mg/l	MW-E20-001	0.06	0.103	0.126	0.079	0.104	0.143
N. Total	mg/l	MW-E2-001	0.209	0.072	0.305	0.239	0.338	0.197
N. Total	mg/l	MW-E21-001	0.082	0.076	0.13	0.192	0.260	0.107
N. Total	mg/l	MW-E4-001	0.136	0.104	0.339	0.073	0.235	0.173
N. Total	mg/l	MW-E6-001	0.078	0.108	0.191	0.247	0.168	0.327
N. Total	mg/l	MW-E8-001	0.134	0.081	0.335	0.06	0.081	0.085
N. Total	mg/l	MW-R15-001	0.143	0.083	0.13	0.064	0.060	0.148
N. Total	mg/l	MW-R3-001	0.071	0.051	0.127	0.087	0.177	0.165
N. Total	mg/l	MW-R33-001	0.28	0.075	0.151	0.098	0.251	0.124
N. Total	mg/l	MW-T1-001	0.095	0.104	0.141	0.183	0.118	0.120
N. Total	mg/l	SW-E1-001	0.165	0.178	0.151	0.217	0.490	0.199
N. Total	mg/l	SW-E3-001	0.455	0.166	0.38	0.516	0.449	0.244
N. Total	mg/l	SW-E5-001	0.192	0.079	0.137	0.848	0.239	0.176

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico J: Variaciones del Nitrógeno Total



Los resultados obtenidos para el parámetro de Nitrógeno Total marca una tendencia estable en los muestreos realizados a partir de octubre a la fecha. Este parámetro no tiene criterio ambiental. Un aumento en los resultados de la estación SW-E3-001 desembocadura del rio Caimito con una baja en el último muestreo, se le hará seguimiento en los próximos informes.

La estación SW-E5-001 (Petaquilla) presentó un aumento, cabe indicar que aún no hay operaciones de mina que puedan afectar la calidad del agua, lo cual se atribuye netamente a actividad antropogénica.

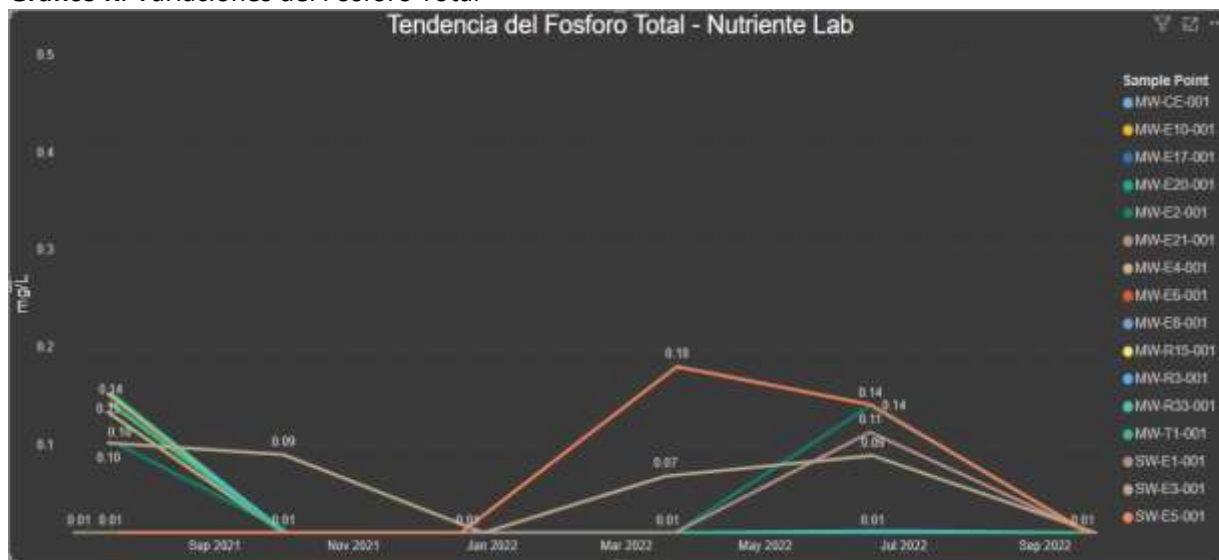


Tabla 21: Datos de Fosforo como nutriente

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Fosforo	mg/l	MW-CE-001	0.143	0.01	0.01	0.01	0.010	0.01
Fosforo	mg/l	MW-E10-001	0.152	0.01	0.01	0.01	0.010	0.01
Fosforo	mg/l	MW-E17-001	0.1	0.01	0.01	0.01	0.010	0.01
Fosforo	mg/l	MW-E20-001	0.133	0.01	0.01	0.01	0.010	0.01
Fosforo	mg/l	MW-E2-001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.140	0.01
Fosforo	mg/l	MW-E21-001	0.142	0.01	0.01	0.01	0.010	0.01
Fosforo	mg/l	MW-E4-001	0.153	0.01	0.01	0.01	0.010	0.01
Fosforo	mg/l	MW-E6-001	0.142	0.01	0.01	0.01	0.010	0.01
Fosforo	mg/l	MW-E8-001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.010	0.01
Fosforo	mg/l	MW-R15-001	0.102	0.01	0.01	0.01	0.010	0.01
Fosforo	mg/l	MW-R3-001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.012	0.01
Fosforo	mg/l	MW-R33-001	0.143	0.01	0.01	0.01	0.010	0.01
Fosforo	mg/l	MW-T1-001	0.143	0.01	0.01	0.01	0.010	0.01
Fosforo	mg/l	SW-E1-001	0.152	0.01	0.01	0.01	0.113	0.01
Fosforo	mg/l	SW-E3-001	0.1	0.01	0.01	0.01	0.089	0.01
Fosforo	mg/l	SW-E5-001	0.133	0.01	0.01	0.01	0.141	0.01

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico K: Variaciones del Fosforo Total



Este parámetro no tiene criterio ambiental.

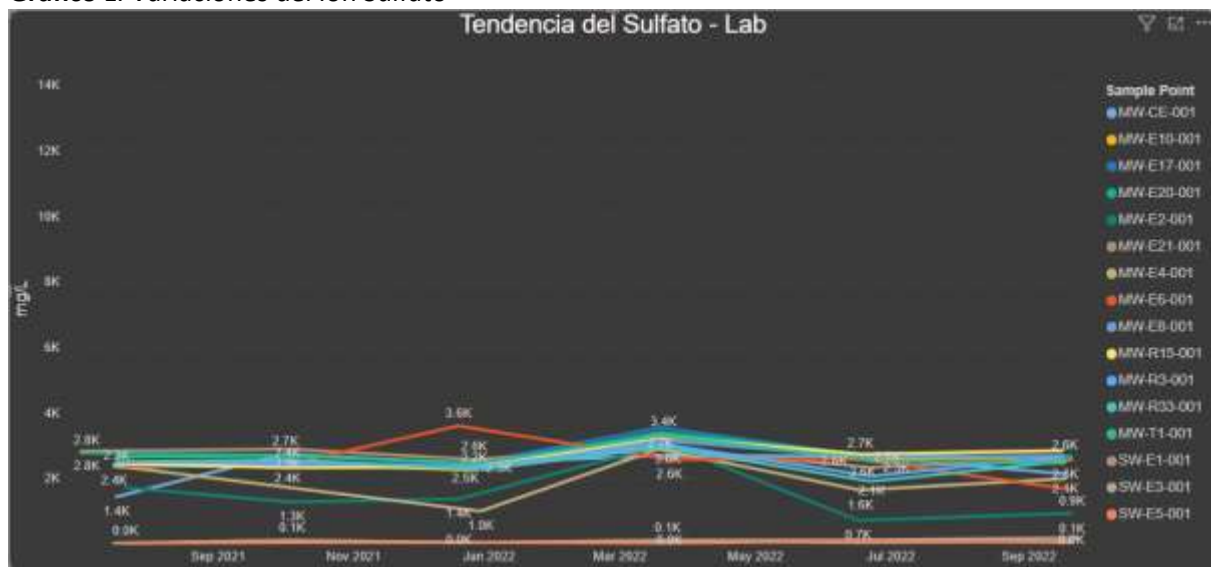
En la tabla 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 y 29 con sus respectivas graficas L, M, N, O, P, Q, R y S podemos ver la tendencia de los iones más importantes tal es el caso del Sulfato, Cloruro, Magnesio, Calcio, Potasio, Sodio, Fluoruro y Sulfuro en las estaciones seleccionadas para este reporte.

Tabla 22: Datos del Ion Sulfato

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Sulfato	mg/l	MW-CE-001	1430	2741	2456	2686	2671	2127
Sulfato	mg/l	MW-E10-001	2385	2432	2241	3350	2620	2579
Sulfato	mg/l	MW-E17-001	2316	2398	2457	3548	2679	2631
Sulfato	mg/l	MW-E20-001	2770	2699	2422	3408	2649	2668
Sulfato	mg/l	MW-E2-001	1713	1269	1363	3042	709.8	929.2
Sulfato	mg/l	MW-E21-001	2826	2886	2574	2898	2327	2559
Sulfato	mg/l	MW-E4-001	2377		988.6	2884	1636	1983
Sulfato	mg/l	MW-E6-001	2369	2448	3595	2568	2568	1647
Sulfato	mg/l	MW-E8-001	2437	2416	2332	3146	2645	2688
Sulfato	mg/l	MW-R15-001	2444	2315	2343	3256	2734	2840
Sulfato	mg/l	MW-R3-001	2488	2492	2334	3036	2058	2661
Sulfato	mg/l	MW-R33-001	2499	2570	2263	2948	1899	2515
Sulfato	mg/l	MW-T1-001	2646	2697	2456	3299	2514	2455
Sulfato	mg/l	SW-E1-001	2	98.8	22.98	90.39	23.3	73.5
Sulfato	mg/l	SW-E3-001	13	101.4	30.57	99.45	108.3	172.9
Sulfato	mg/l	SW-E5-001	3	34.1	45.29	3.55	99.3	34.1

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico L: Variaciones del Ion Sulfato



Los resultados de sulfato mantienen una tendencia estable en todas las estaciones durante los muestres del 2021 y 2022. Este parámetro no mantiene criterio ambiental aplicable.

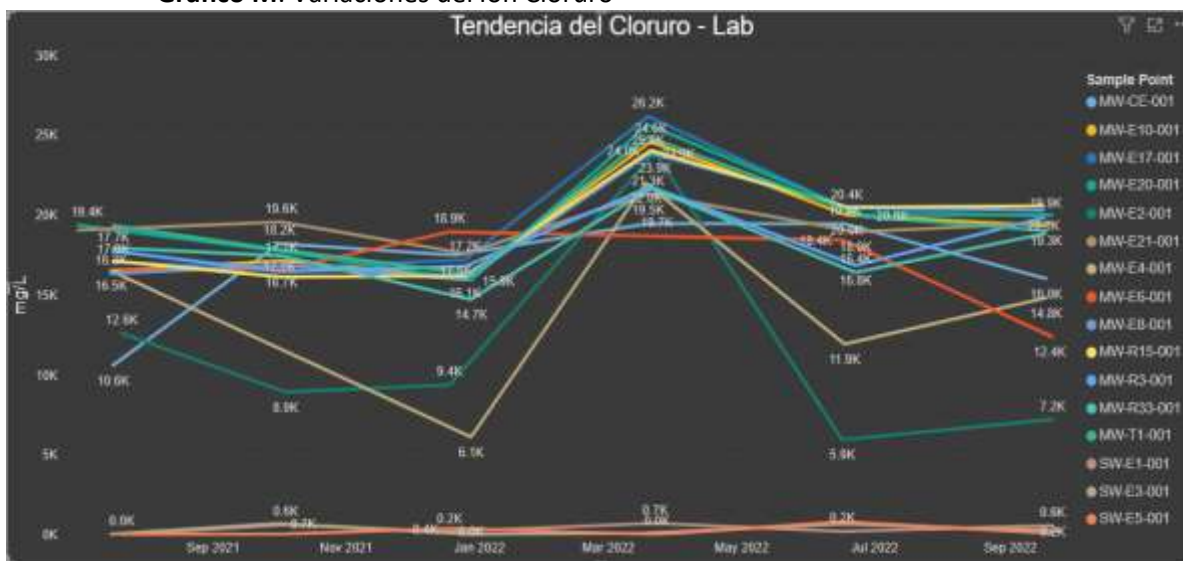


Tabla 23: Datos del Ion Cloruro

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Cloruro	mg/l	MW-CE-001	10587	18193	17483	19459	19436	16012
Cloruro	mg/l	MW-E10-001	16511	17127	16080	24569	19998	19320
Cloruro	mg/l	MW-E17-001	17037	16737	17185	26159	20411	19901
Cloruro	mg/l	MW-E20-001	19351	17734	15909	25637	19995	19989
Cloruro	mg/l	MW-E2-001	12597	8917	9363	23895	5925	7208
Cloruro	mg/l	MW-E21-001	19034	19560	17590	21318	18934	19503
Cloruro	mg/l	MW-E4-001	16505		6112	21977	11915	14803
Cloruro	mg/l	MW-E6-001	16570	16613	18932	18667	18421	12382
Cloruro	mg/l	MW-E8-001	16319	16846	15937	23863	20506	20272
Cloruro	mg/l	MW-R15-001	17127	16123	16181	24039	20477	20559
Cloruro	mg/l	MW-R3-001	17738	16451	16774	21767	16827	19813
Cloruro	mg/l	MW-R33-001	17932	17442	14712	21651	16398	18840
Cloruro	mg/l	MW-T1-001	19333	17836	16292	24880	19886	19009
Cloruro	mg/l	SW-E1-001	8	622	176	711	198.9	555
Cloruro	mg/l	SW-E3-001	32	697	12	92	661.9	219.5
Cloruro	mg/l	SW-E5-001	16	40	376	11	796.8	86

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico M: Variaciones del Ion Cloruro



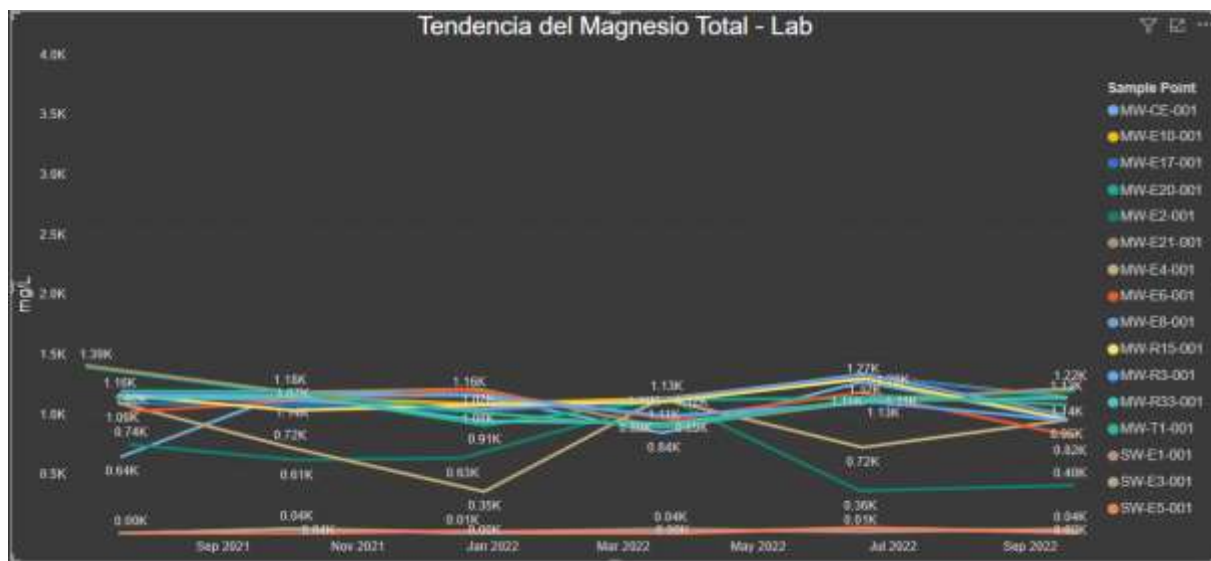
Los resultados de cloruro mantienen una tendencia estable en todas las estaciones durante los muestres del 2021 y 2022. Este parámetro no mantiene criterio ambiental aplicable.

Tabla 24: Datos del Ion Magnesio

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Magnesio	mg/l	MW-CE-001	643.8	1178	1161	840.3	1268	952.4
Magnesio	mg/l	MW-E10-001	1155	1135	1084	1128	1318	1138
Magnesio	mg/l	MW-E17-001	1088	1069	1019	1112	1320	1126
Magnesio	mg/l	MW-E20-001	1392	1165	905.9	1116	1132	1191
Magnesio	mg/l	MW-E2-001	742.6	614.6	631.9	1113	358.7	403.4
Magnesio	mg/l	MW-E21-001	1402	1179	1207	886.7	1113	1215
Magnesio	mg/l	MW-E4-001	1088	720.3	351.3	1129	719.3	948.4
Magnesio	mg/l	MW-E6-001	1018	1107	1197	955.1	1177	818.1
Magnesio	mg/l	MW-E8-001	1150	1106	1038	1120	1331	994.5
Magnesio	mg/l	MW-R15-001	1156	1028	1071	1101	1294	959.6
Magnesio	mg/l	MW-R3-001	1162	1151	1153	981.6	1098	946.8
Magnesio	mg/l	MW-R33-001	1125	1146	939.8	922	1109	1132
Magnesio	mg/l	MW-T1-001	1191	1183	1006	888.3	1148	1076
Magnesio	mg/l	SW-E1-001	2.19	41.4	12.79	38.62	13.9	40.2
Magnesio	mg/l	SW-E3-001	2.739	39.07	1.777	7.259	46	17.7
Magnesio	mg/l	SW-E5-001	2.13	3.5	22.93	1.68	49.6	7.4

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico N: Variaciones del Ion Magnesio



El parámetro Ion Magnesio presenta una tendencia estable en todas las estaciones estudiadas. Los resultados en el agua de mar marcan un promedio alrededor de 1044 mg/l, en cuanto para el agua de estuario superficial los resultados están alrededor de los 19.50 mg/l. Este parámetro no mantiene criterio ambiental seleccionado.

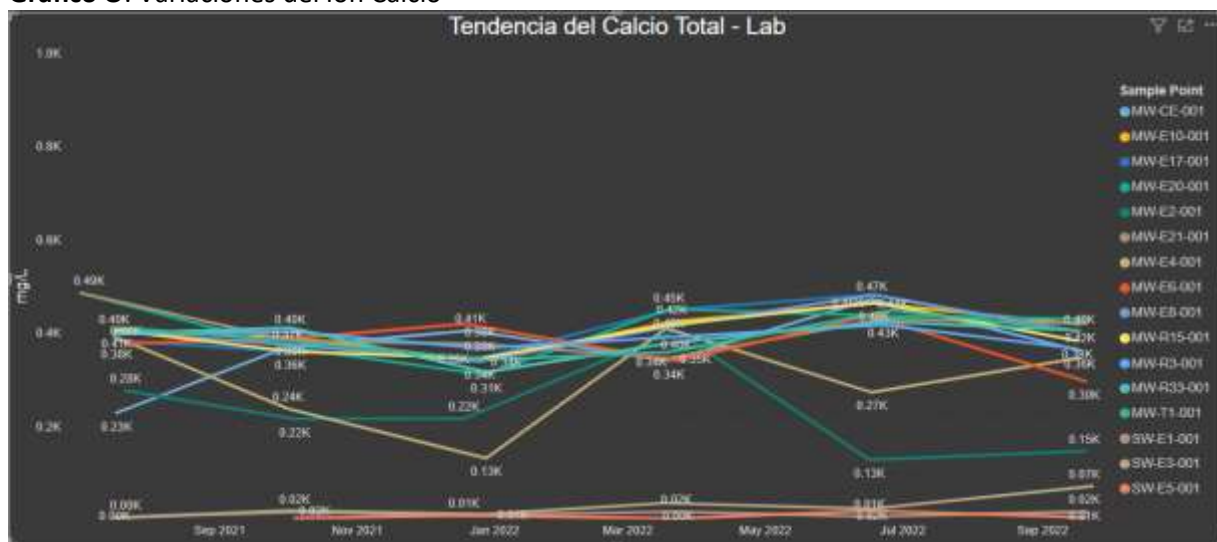


Tabla 25: Datos del Ion Calcio

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Calcio	mg/l	MW-CE-001	229.1	370.3	405.4	340.4	472.7	362.2
Calcio	mg/l	MW-E10-001	404.2	390.5	340.6	424.1	463.5	418.6
Calcio	mg/l	MW-E17-001	384	360.3	345.5	448.5	482.4	403.8
Calcio	mg/l	MW-E20-001	485.9	369	311.2	450.9	436.6	430.1
Calcio	mg/l	MW-E2-001	276.8	216.3	216.7	404.7	128.6	147.3
Calcio	mg/l	MW-E21-001	276.8	384.2	376.1	346.3	430	420.6
Calcio	mg/l	MW-E4-001	485.7	238	132	410	273	346.8
Calcio	mg/l	MW-E6-001	392.3	388.6	419.5	340.1	436.9	296.4
Calcio	mg/l	MW-E8-001	377.5	375	339.2	414.8	481.5	402.5
Calcio	mg/l	MW-R15-001	402.6	360.9	345.4	417.7	464.9	383.4
Calcio	mg/l	MW-R3-001	405.6	403	367.6	391.2	417.5	366.3
Calcio	mg/l	MW-R33-001	399.1	411.5	316.5	379	424.5	405.3
Calcio	mg/l	MW-T1-001	399.1	383.5	342.5	359	448.8	404.7
Calcio	mg/l	SW-E1-001	411.9	17.18	9.32	17.58	7.3	17.8
Calcio	mg/l	SW-E3-001	4.93	19.82	12.04	35.94	23.9	72.1
Calcio	mg/l	SW-E5-001	4.93	3.3	9.32	2.87	19.5	5.4

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico O: Variaciones del Ion Calcio



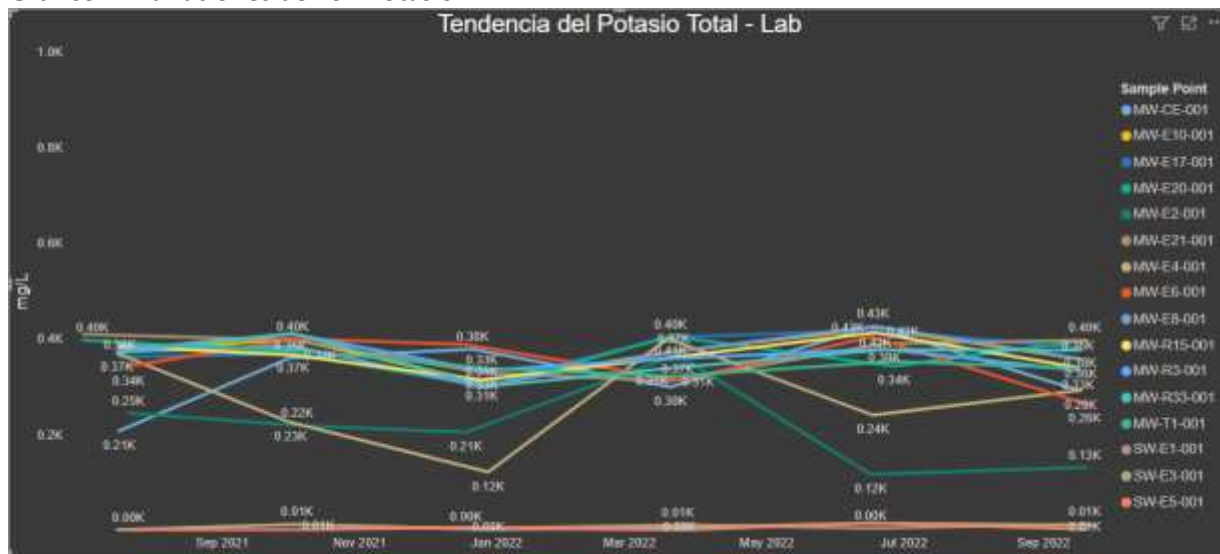
El parámetro Ion Calcio presenta una tendencia estable en todas las estaciones estudiadas. Los resultados en el agua de mar marcan un promedio alrededor de 374 mg/l, en cuanto para el agua de estuario superficial los resultados están alrededor de los 16 mg/l. Este parámetro no mantiene criterio ambiental seleccionado.

Tabla 26: Datos del Ion Potasio

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Potasio	mg/l	MW-CE-001	207.8	360.4	378.4	299.3	425.9	291.6
Potasio	mg/l	MW-E10-001	371.3	399.9	309.9	373.5	421.9	357.4
Potasio	mg/l	MW-E17-001	362.3	368.8	305.9	403.6	417.9	380.7
Potasio	mg/l	MW-E20-001	397.3	371.4	300.1	405.5	343.1	396.8
Potasio	mg/l	MW-E2-001	245.4	219.4	205.3	366.9	117.2	131.9
Potasio	mg/l	MW-E21-001	409.7	397.8	329.7	312	390.1	396.6
Potasio	mg/l	MW-E4-001	369.9	225.7	122.1	400.5	240.9	292.4
Potasio	mg/l	MW-E6-001	342.8	400.1	388.2	313.8	403.7	264.0
Potasio	mg/l	MW-E8-001	372.3	385.3	299.8	373.2	426.2	359.3
Potasio	mg/l	MW-R15-001	384.1	366	314.4	361.6	412.6	340.4
Potasio	mg/l	MW-R3-001	378	410.3	334	358.9	378.6	334.2
Potasio	mg/l	MW-R33-001	371.6	411.4	301.1	339.3	377.0	376.1
Potasio	mg/l	MW-T1-001	391.3	376.9	338.8	321.7	352.8	338.5
Potasio	mg/l	SW-E1-001	0.88	12.94	3.93	12.03	4.6	13.5
Potasio	mg/l	SW-E3-001	1.63	12.58	1.98	6.31	15.4	10.7
Potasio	mg/l	SW-E5-001	1	1.37	6.81	0.55	16.0	2.5

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico P: Variaciones del Ion Potasio



El parámetro Ion Potasio presenta una tendencia estable en todas las estaciones estudiadas. Los resultados en el agua de mar marcan un promedio alrededor de 343 mg/l, en cuanto para el agua de estuario superficial los resultados están alrededor de los 7 mg/l. Este parámetro no mantiene criterio ambiental seleccionado.

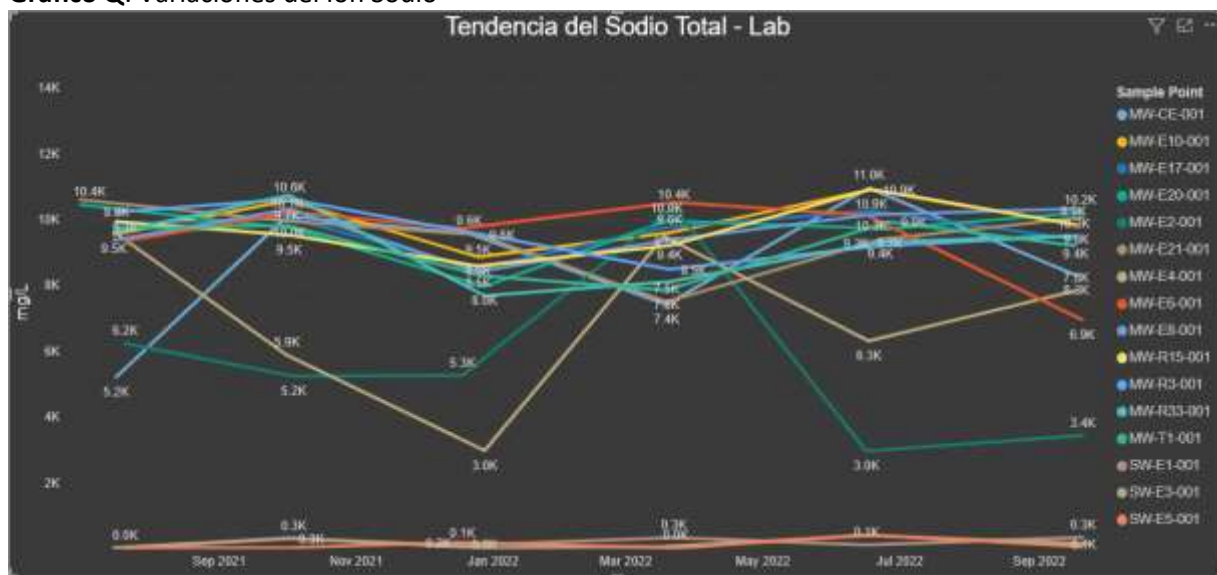


Tabla 27: Datos del Ion Sodio

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Sodio	mg/l	MW-CE-001	5207	10090	9570	7410	10950	8295
Sodio	mg/l	MW-E10-001	9541	10573	8856	9589	10904	9833
Sodio	mg/l	MW-E17-001	9820	10027	8506	9752	10260	9386
Sodio	mg/l	MW-E20-001	10443	9740	7963	9950	9714	10208
Sodio	mg/l	MW-E2-001	6226	5231	5257	10365	2955	3431
Sodio	mg/l	MW-E21-001	10594	9942	9529	7494	9385	10056
Sodio	mg/l	MW-E4-001	9614	5873	2973	9480	6301	7832
Sodio	mg/l	MW-E6-001	9338	10216	9723	10518	10123	6945
Sodio	mg/l	MW-E8-001	9361	10306	8412	9370	10136	10318
Sodio	mg/l	MW-R15-001	9934	9519	8579	9197	10913	9853
Sodio	mg/l	MW-R3-001	10218	10607	9559	8484	9193	9492
Sodio	mg/l	MW-R33-001	9614	10733	7678	8101	9309	9495
Sodio	mg/l	MW-T1-001	9721	9815	8274	7846	9924	9191
Sodio	mg/l	SW-E1-001	7.06	302.3	90.76	326	105.5	335
Sodio	mg/l	SW-E3-001	21.22	307.9	10.34	56.8	390.4	143
Sodio	mg/l	SW-E5-001	14.91	25.16	179.3	7.4	410.8	56

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico Q: Variaciones del Ion Sodio



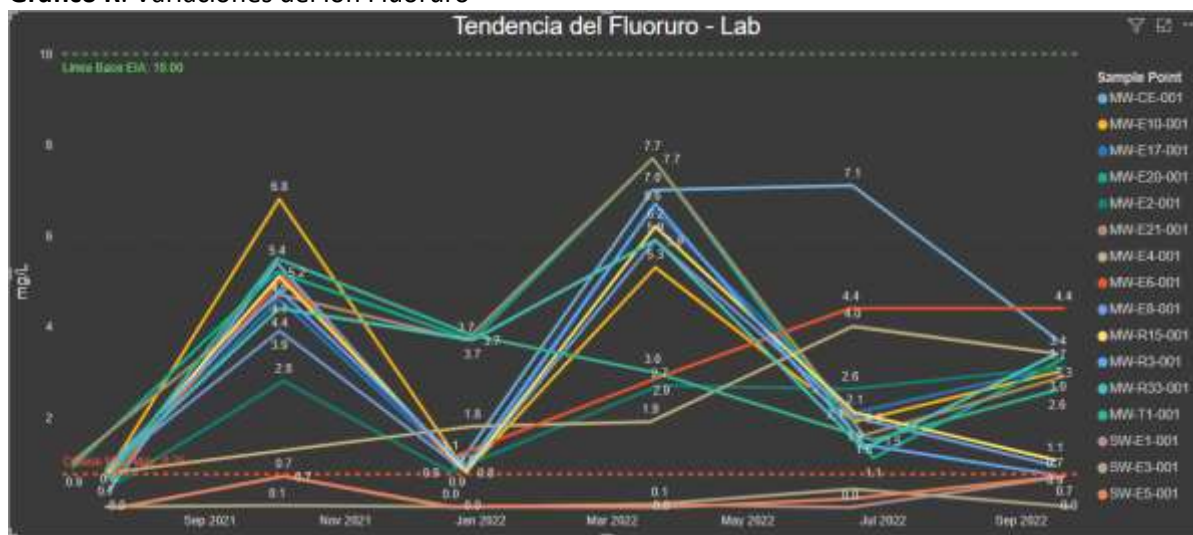
El parámetro Ion Sodio presenta una tendencia estable en todas las estaciones estudiadas. Los resultados en el agua de mar marcan un promedio alrededor de 8963 mg/l, en cuanto para el agua de estuario superficial los resultados están alrededor de los 155 mg/l. Este parámetro no mantiene criterio ambiental seleccionado.

Tabla 28: Datos del Ion Fluoruro

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Fluoruro	mg/l	MW-CE-001	0.37	5.4	0.9	7	7.1	3.7
Fluoruro	mg/l	MW-E10-001	0.7	6.8	0.8	5.3	1.9	3.0
Fluoruro	mg/l	MW-E17-001	0.72	4.6	0.8	6.6	2.1	3.1
Fluoruro	mg/l	MW-E20-001	0.9	5.2	3.7	7.7	1.1	3.3
Fluoruro	mg/l	MW-E2-001	0.55	2.8	0.8	2.7	2.6	3.1
Fluoruro	mg/l	MW-E21-001	1.02	4.7	3.7	7.7	1.6	2.9
Fluoruro	mg/l	MW-E4-001	0.77		1.8	1.9	4.0	3.4
Fluoruro	mg/l	MW-E6-001	0.82	5.1	1.1	2.9	4.4	4.4
Fluoruro	mg/l	MW-E8-001	0.84	3.9	0.8	5.9	2.0	0.9
Fluoruro	mg/l	MW-R15-001	0.79	5.1	0.8	6.2	2.1	1.1
Fluoruro	mg/l	MW-R3-001	0.91	4.8	0.9	6.7	1.4	0.7
Fluoruro	mg/l	MW-R33-001	0.86	4.4	3.7	5.9	1.3	3.4
Fluoruro	mg/l	MW-T1-001	0.65	5.5	3.8	3	1.5	2.6
Fluoruro	mg/l	SW-E1-001	0.009	0.7	0.021	0.084	0.0	0.7
Fluoruro	mg/l	SW-E3-001	0.0328	0.058	0.032	0.079	0.4	0.0
Fluoruro	mg/l	SW-E5-001	0.0001	0.7	0.04	0.014	0.2	0.7

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico R: Variaciones del Ion Fluoruro



Para el ion Fluoruro se observa que los puntos de agua de mar sobrepasan el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama, de igual forma los resultados obtenidos en la Línea Base para los puntos de agua de mar sobrepasan este criterio colocando como resultado <10 mg/l en todas las estaciones muestreadas. Ver Anexo VIII, Apéndice F.



Tabla 29: Datos del Sulfuro

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Sulfuro	mg/l	MW-CE-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Sulfuro	mg/l	MW-E10-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Sulfuro	mg/l	MW-E17-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Sulfuro	mg/l	MW-E20-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Sulfuro	mg/l	MW-E2-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Sulfuro	mg/l	MW-E21-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Sulfuro	mg/l	MW-E4-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Sulfuro	mg/l	MW-E6-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Sulfuro	mg/l	MW-E8-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Sulfuro	mg/l	MW-R15-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Sulfuro	mg/l	MW-R3-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Sulfuro	mg/l	MW-R33-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Sulfuro	mg/l	MW-T1-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Sulfuro	mg/l	SW-E1-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Sulfuro	mg/l	SW-E3-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Sulfuro	mg/l	SW-E5-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico S: Variaciones del Sulfuro



Para el parámetro sulfuro no se ha detectado en ninguna de las estaciones de monitoreo en los muestreos del 2021 y 2022. La Grafica muestra el límite de detección del equipo el cual es 0.001 mg/l.

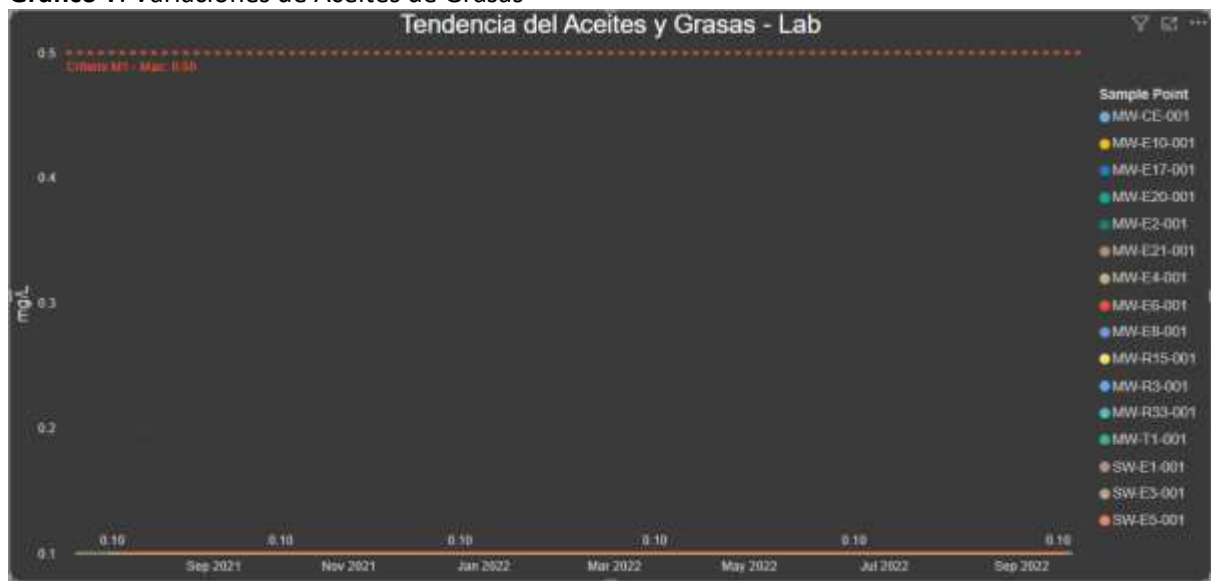
En las tablas 30 y 31 con sus respectivas graficas T y U podemos ver la tendencia de los parámetros orgánicos más importantes tal es el caso de Aceites y Grasas e Hidrocarburos Totales en las estaciones seleccionadas para este reporte.

Tabla 30: Datos Aceites y Grasa

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Aceites y Grasas	mg/l	MW-CE-001	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Aceites y Grasas	mg/l	MW-E10-001	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Aceites y Grasas	mg/l	MW-E17-001	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Aceites y Grasas	mg/l	MW-E20-001	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Aceites y Grasas	mg/l	MW-E2-001	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Aceites y Grasas	mg/l	MW-E21-001	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Aceites y Grasas	mg/l	MW-E4-001	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Aceites y Grasas	mg/l	MW-E6-001	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Aceites y Grasas	mg/l	MW-E8-001	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Aceites y Grasas	mg/l	MW-R15-001	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Aceites y Grasas	mg/l	MW-R3-001	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Aceites y Grasas	mg/l	MW-R33-001	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Aceites y Grasas	mg/l	MW-T1-001	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Aceites y Grasas	mg/l	SW-E1-001	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Aceites y Grasas	mg/l	SW-E3-001	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Aceites y Grasas	mg/l	SW-E5-001	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico T: Variaciones de Aceites de Grasas



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

La grafica de tendencia del parámetro de Aceites y Grasas nos muestra los LD del equipo el cual es 0.1 mg/l. y los mismos dentro del criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.



Tabla 31: Datos Hidrocarburos Totales

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
HCT	mg/l	MW-CE-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
HCT	mg/l	MW-E10-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
HCT	mg/l	MW-E17-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
HCT	mg/l	MW-E20-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
HCT	mg/l	MW-E2-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
HCT	mg/l	MW-E21-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
HCT	mg/l	MW-E4-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
HCT	mg/l	MW-E6-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
HCT	mg/l	MW-E8-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
HCT	mg/l	MW-R15-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
HCT	mg/l	MW-R3-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
HCT	mg/l	MW-R33-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
HCT	mg/l	MW-T1-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
HCT	mg/l	SW-E1-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
HCT	mg/l	SW-E3-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
HCT	mg/l	SW-E5-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico U: Variaciones de Hidrocarburos Totales



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

La grafica de tendencia del parámetro de Hidrocarburos Totales nos muestra los resultados dentro del criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama. La grafica nos muestra los LD del equipo el cual es 0.002 mg/l.

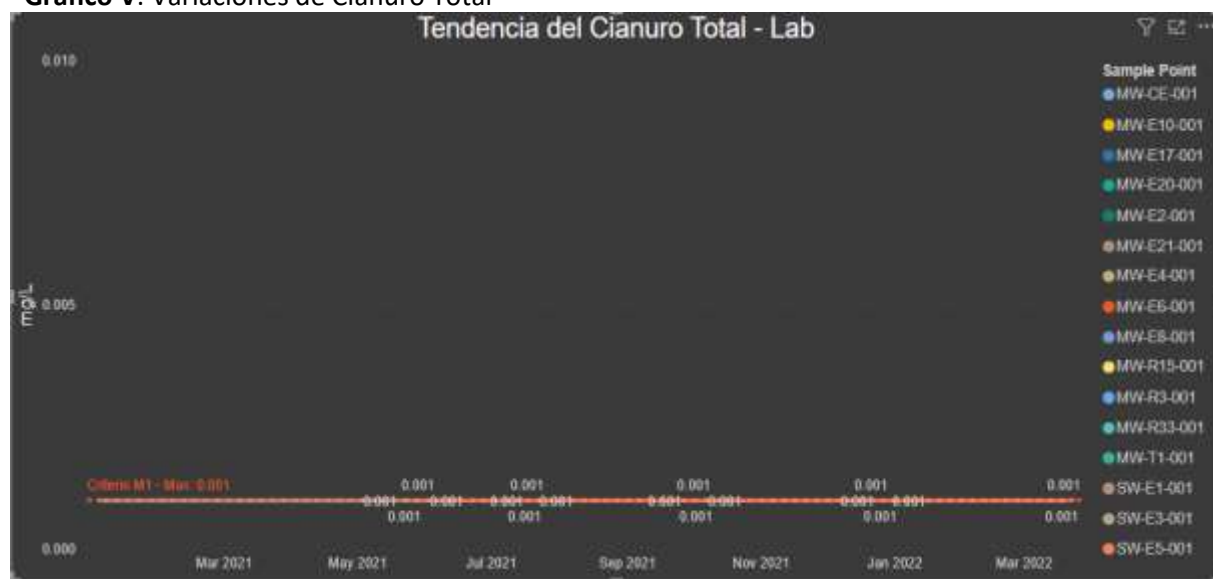
En la tabla 32 con sus respectivas graficas V podemos ver la tendencia del parámetro Cianuro Total en las estaciones seleccionadas para este reporte.

Tabla 32: Datos de Cianuro Total

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Cianuro Total	mg/l	MW-CE-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Cianuro Total	mg/l	MW-E10-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Cianuro Total	mg/l	MW-E17-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Cianuro Total	mg/l	MW-E20-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Cianuro Total	mg/l	MW-E2-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Cianuro Total	mg/l	MW-E21-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Cianuro Total	mg/l	MW-E4-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Cianuro Total	mg/l	MW-E6-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Cianuro Total	mg/l	MW-E8-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Cianuro Total	mg/l	MW-R15-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Cianuro Total	mg/l	MW-R3-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Cianuro Total	mg/l	MW-R33-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Cianuro Total	mg/l	MW-T1-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Cianuro Total	mg/l	SW-E1-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Cianuro Total	mg/l	SW-E3-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Cianuro Total	mg/l	SW-E5-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico V: Variaciones de Cianuro Total



La grafica de especiación del cianuro total no muestra que no existe presencia de este parámetro, pero como el límite de detección del laboratorio es más alto que el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama se observa incumplimiento. La grafica muestra el LD del equipo el cual es 0.001 mg/l.

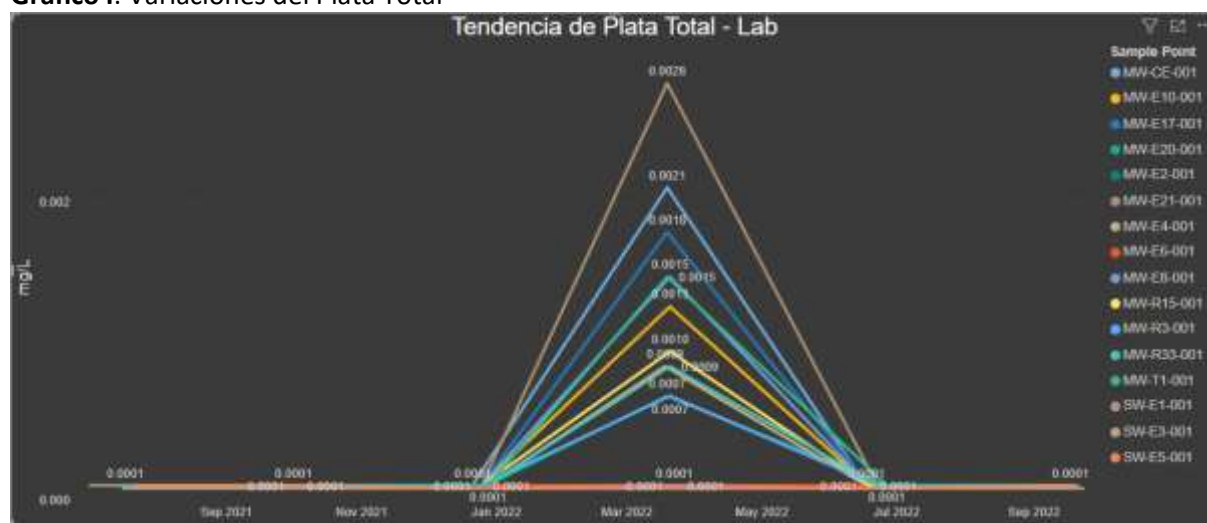
Las tablas de la 33 a la 53 y las gráficas de I a XXI nos reflejan el comportamiento de los metales totales más importantes para nuestro muestreo marino costero.

Tabla 33: Datos de Plata Total

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Plata Total	mg/l	MW-CE-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0021	0.001	0.001
Plata Total	mg/l	MW-E10-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0013	0.001	0.001
Plata Total	mg/l	MW-E17-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0018	0.001	0.001
Plata Total	mg/l	MW-E20-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0007	0.001	0.001
Plata Total	mg/l	MW-E2-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.000	0.001
Plata Total	mg/l	MW-E21-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0028	0.001	0.001
Plata Total	mg/l	MW-E4-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0009	0.001	0.001
Plata Total	mg/l	MW-E6-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.001	0.001
Plata Total	mg/l	MW-E8-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0015	0.001	0.001
Plata Total	mg/l	MW-R15-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.001	0.001	0.001
Plata Total	mg/l	MW-R3-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0007	0.001	0.001
Plata Total	mg/l	MW-R33-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0009	0.001	0.001
Plata Total	mg/l	MW-T1-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0015	0.001	0.001
Plata Total	mg/l	SW-E1-001	0.0001	0.0001	0.00008	0.0001	0.0004	0.001
Plata Total	mg/l	SW-E3-001	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008	0.0002	0.0002
Plata Total	mg/l	SW-E5-001	0.0001	0.0001	0.00008	0.00008	0.0003	0.001

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico I: Variaciones del Plata Total



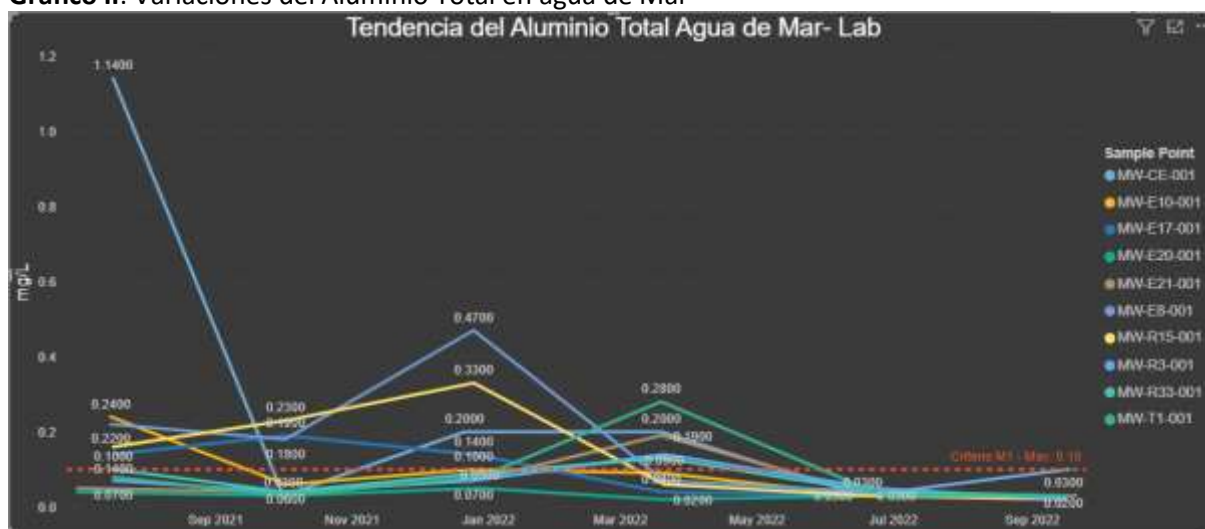
Este parámetro ha sido detectado en el último muestreo en pequeñas cantidades debido al cambio del límite de detección usado por el laboratorio ALS Perú el cual es de 0.0001 mg/l. Por eso se observa la variación en la gráfica.

Tabla 34: Datos de Aluminio Total en agua de mar

Variable	Unidades	Punto	Meses					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Aluminio Total	mg/l	MW-CE-001	1.14	0.03	0.2	0.2	0.03	0.1
Aluminio Total	mg/l	MW-E10-001	0.24	0.06	0.1	0.09	0.03	0.03
Aluminio Total	mg/l	MW-E17-001	0.14	0.19	0.14	0.04	0.03	0.03
Aluminio Total	mg/l	MW-E20-001	0.04	0.03	0.05	0.02	0.03	0.03
Aluminio Total	mg/l	MW-E21-001	0.05	0.04	0.07	0.19	0.03	0.03
Aluminio Total	mg/l	MW-E8-001	0.22	0.18	0.47	0.07	0.04	0.02
Aluminio Total	mg/l	MW-R15-001	0.16	0.23	0.33	0.06	0.03	0.02
Aluminio Total	mg/l	MW-R3-001	0.07	0.04	0.07	0.14	0.05	0.02
Aluminio Total	mg/l	MW-R33-001	0.1	0.04	0.09	0.13	0.04	0.03
Aluminio Total	mg/l	MW-T1-001	0.08	0.03	0.08	0.28	0.03	0.03

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico II: Variaciones del Aluminio Total en agua de Mar



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

La Grafica II nos muestra la tendencia del Aluminio Total con un leve incumplimiento en los muestreos de julio 2021 a marzo 2022 en la mayor parte de los puntos de agua de mar estudiados con respecto al criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panamá. Para los muestreo de junio y septiembre 2022 todas las estación cumplen con el criterio.

Tabla 35: Datos de Aluminio Total en agua de estuario

Variable	Unidades	Punto	Trimestre					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Aluminio Total	mg/l	MW-E2-001	0.55	1.66	0.56	0.4	1.842	0.52
Aluminio Total	mg/l	MW-E4-001	0.22	0.62	0.73	0.05	0.35	0.14
Aluminio Total	mg/l	MW-E6-001	0.33	0.05	0.07	0.12	0.12	0.12
Aluminio Total	mg/l	SW-E1-001	0.43	3.51	0.286	0.201	2.159	0.71
Aluminio Total	mg/l	SW-E3-001	0.487	1.249	0.831	0.175	1.3910	0.532
Aluminio Total	mg/l	SW-E5-001	1.23	0.45	0.764	0.46	0.34	0.31

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico III: Variaciones del Aluminio Total en agua de Estuario



La tendencia del aluminio total en el agua de los estuarios de los Rio estudiados sobrepasan el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama, pero los resultados obtenidos en la línea base en el 2008 nos demuestran que la tendencia es la misma antes de que el proyecto Cobre Panama se desarrollara. **Ver Tabla 33 y grafica IV.**

Tabla 36: Datos de Aluminio Total en agua de estuario LB 2008

Variable	Unidades	Punto	Trimestre	
			Ene -08	Jul-08
Aluminio Total	mg/l	SW-E3-001	0.474	0.065
Aluminio Total	mg/l	MW-E4-001	0.16	0.026
Aluminio Total	mg/l	MW-E2-001	0.92	0.44
Aluminio Total	mg/l	SW-E1-001	0.84	0.14
Aluminio Total	mg/l	MW-E6-001	0.025	0.44
Aluminio Total	mg/l	SW-E5-001	0.06	0.043

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico IV: Variaciones del Aluminio Total en agua de estuario LB 2008



Para las aguas de estuario en las desembocaduras de los Rios Petaquilla, Coclé del Norte y Rio caimito se hace una comparación de la tendencia con los resultados obtenidos en la línea base del 2008 lo que nos dice que la presencia de este metal siempre estuvo marcada en los análisis hechos en estas estaciones de monitoreo. Cabe señalar que el incremento se detecta en estuarios fuera del área de influencia del proyecto.

Tabla 37: Datos de Arsénico Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Arsénico Total	mg/l	MW-CE-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Arsénico Total	mg/l	MW-E10-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Arsénico Total	mg/l	MW-E17-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Arsénico Total	mg/l	MW-E20-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Arsénico Total	mg/l	MW-E2-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.0011	0.002
Arsénico Total	mg/l	MW-E21-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Arsénico Total	mg/l	MW-E4-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Arsénico Total	mg/l	MW-E6-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Arsénico Total	mg/l	MW-E8-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Arsénico Total	mg/l	MW-R15-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Arsénico Total	mg/l	MW-R3-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Arsénico Total	mg/l	MW-R33-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Arsénico Total	mg/l	MW-T1-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Arsénico Total	mg/l	SW-E1-001	0.002	0.002	0.0001	0.0001	0.0004	0.002
Arsénico Total	mg/l	SW-E3-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Arsénico Total	mg/l	SW-E5-001	0.002	0.002	0.0001	0.002	0.0006	0.002

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico V: Variaciones del Arsénico Total.



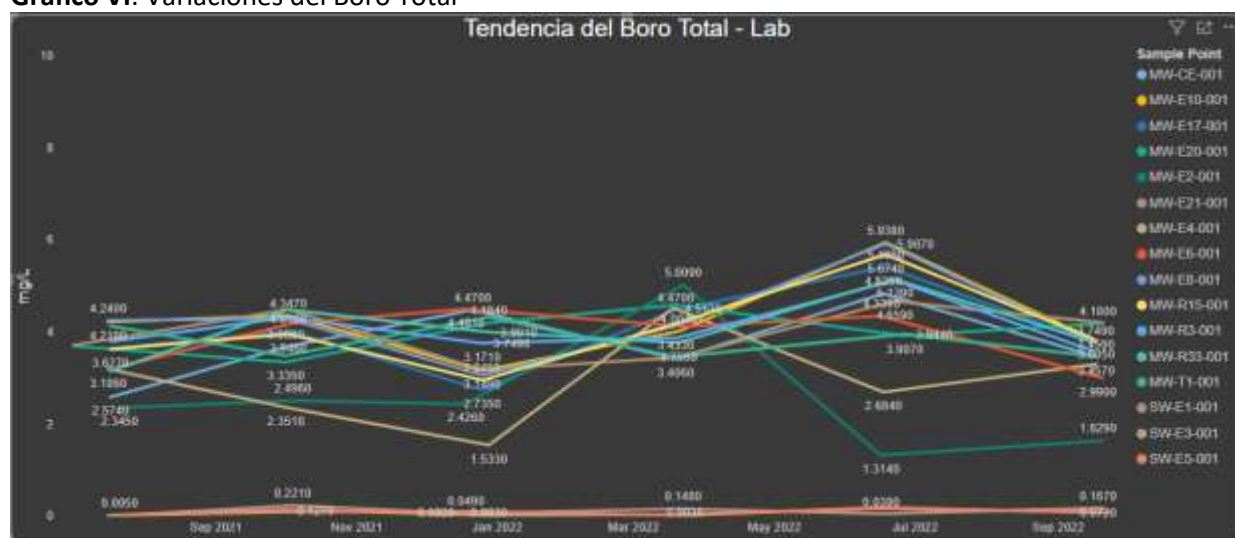
Los resultados obtenidos para el Arsénico Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento y por ende los mismos están por debajo el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama. La variación que se observa en los resultados es el cambio de LD de los laboratorios usados para realizar los análisis.

Tabla 38: Datos de Boro Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Boro Total	mg/l	MW-CE-001	2.574	3.668	4.47	3.406	4.825	3.457
Boro Total	mg/l	MW-E10-001	4.21	4.347	3.149	4.004	5.938	3.805
Boro Total	mg/l	MW-E17-001	3.627	4.01	2.735	4.47	5.405	3.749
Boro Total	mg/l	MW-E20-001	3.683	3.335	4.184	4.578	3.907	4.180
Boro Total	mg/l	MW-E2-001	2.345	2.496	2.426	5.009	1.314	1.629
Boro Total	mg/l	MW-E21-001	3.705	4.48	3.171	3.433	4.659	4.193
Boro Total	mg/l	MW-E4-001	3.186	2.351	1.533	4.512	2.684	3.290
Boro Total	mg/l	MW-E6-001	3.237	4.178	4.491	4.107	4.339	2.990
Boro Total	mg/l	MW-E8-001	4.24	4.276	3.053	4.14	5.907	3.774
Boro Total	mg/l	MW-R15-001	3.618	3.946	2.945	4.192	5.674	3.834
Boro Total	mg/l	MW-R3-001	3.786	4.307	3.749	3.869	5.111	3.575
Boro Total	mg/l	MW-R33-001	3.144	4.473	3.991	3.756	5.139	3.752
Boro Total	mg/l	MW-T1-001	4.119	3.478	4.314	3.448	3.944	3.459
Boro Total	mg/l	SW-E1-001	0.005	0.221	0.049	0.148	0.039	0.167
Boro Total	mg/l	SW-E3-001	0.003	0.127	0.003	0.024	0.153	0.072
Boro Total	mg/l	SW-E5-001	0.005	0.08	0.092	0.003	0.177	0.063

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico VI: Variaciones del Boro Total



El parámetro Boro Total presenta una tendencia estable en todas las estaciones estudiadas. Este parámetro no mantiene criterio ambiental seleccionado.

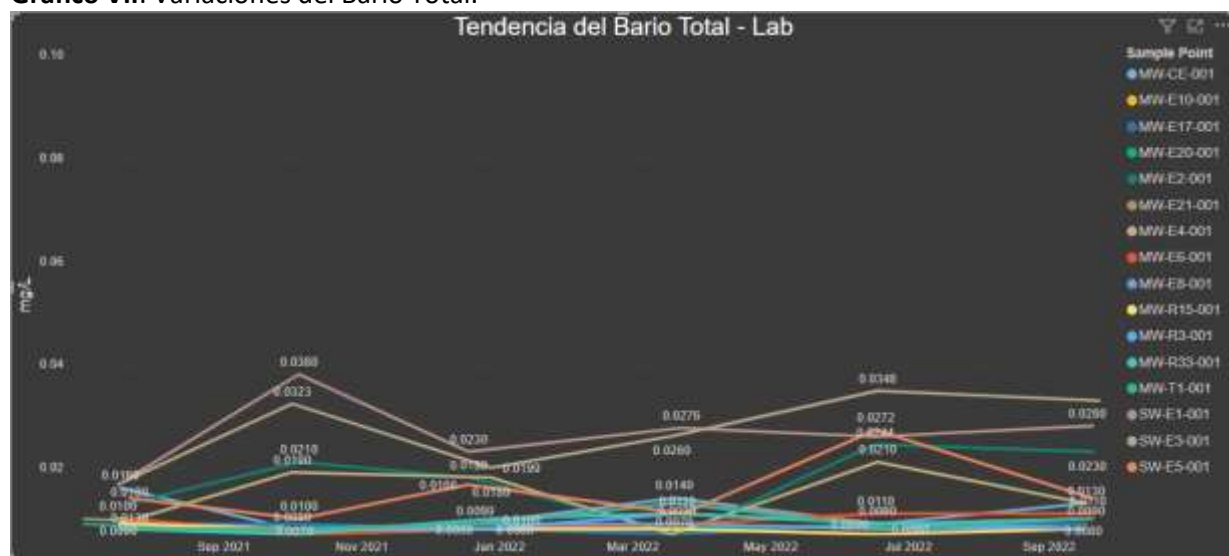


Tabla 39: Datos de Bario Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Bario Total	mg/l	MW-CE-001	0.016	0.008	0.009	0.014	0.009	0.013
Bario Total	mg/l	MW-E10-001	0.01	0.007	0.008	0.009	0.008	0.009
Bario Total	mg/l	MW-E17-001	0.009	0.009	0.008	0.007	0.009	0.009
Bario Total	mg/l	MW-E20-001	0.009	0.007	0.009	0.008	0.009	0.01
Bario Total	mg/l	MW-E2-001	0.013	0.021	0.018	0.007	0.0244	0.023
Bario Total	mg/l	MW-E21-001	0.01	0.008	0.009	0.013	0.009	0.01
Bario Total	mg/l	MW-E4-001	0.009	0.019	0.018	0.007	0.021	0.013
Bario Total	mg/l	MW-E6-001	0.01	0.007	0.008	0.009	0.011	0.011
Bario Total	mg/l	MW-E8-001	0.009	0.008	0.009	0.009	0.008	0.008
Bario Total	mg/l	MW-R15-001	0.009	0.008	0.008	0.008	0.007	0.008
Bario Total	mg/l	MW-R3-001	0.008	0.008	0.008	0.011	0.009	0.008
Bario Total	mg/l	MW-R33-001	0.008	0.007	0.01	0.011	0.009	0.01
Bario Total	mg/l	MW-T1-001	0.008	0.008	0.009	0.013	0.008	0.01
Bario Total	mg/l	SW-E1-001	0.018	0.038	0.023	0.0276	0.0259	0.028
Bario Total	mg/l	SW-E3-001	0.0167	0.0323	0.0199	0.026	0.0348	0.0329
Bario Total	mg/l	SW-E5-001	0.014	0.01	0.0166	0.011	0.0272	0.014

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico VII: Variaciones del Bario Total.



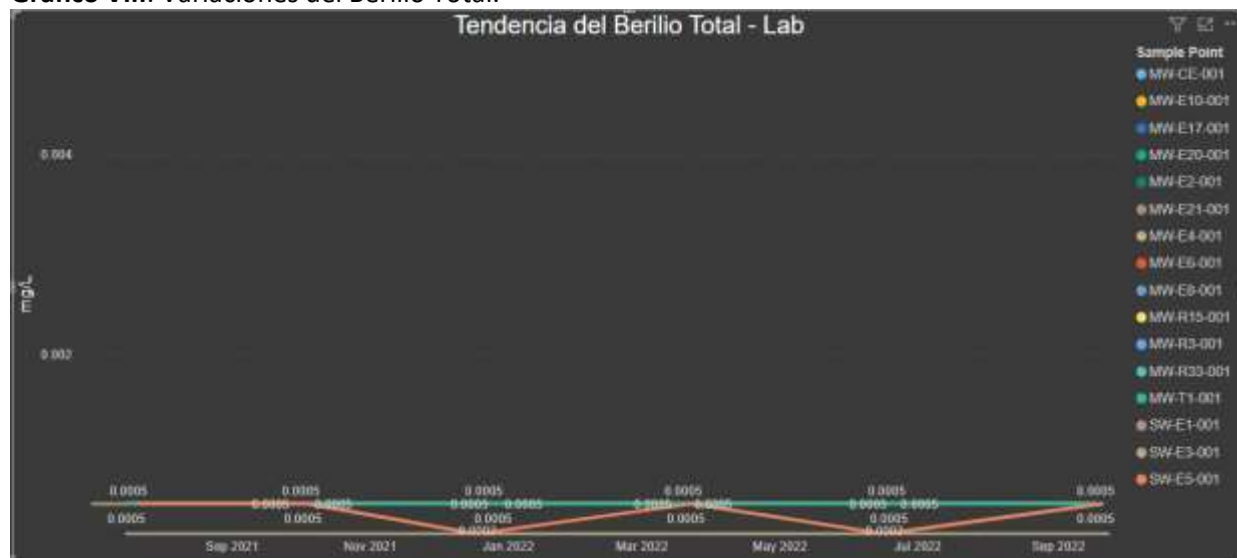
El parámetro Bario Total presenta una tendencia estable en todas las estaciones. Variaciones que se dan es por el cambio de LD hecho por el laboratorio, dependiendo del tipo de agua el LD varia. Este parámetro no mantiene criterio ambiental seleccionado.

Tabla 40: Datos de Berilio Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Bario Total	mg/l	MW-CE-001	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
Bario Total	mg/l	MW-E10-001	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
Bario Total	mg/l	MW-E17-001	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
Bario Total	mg/l	MW-E20-001	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
Bario Total	mg/l	MW-E2-001	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0002	0.0005
Bario Total	mg/l	MW-E21-001	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
Bario Total	mg/l	MW-E4-001	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
Bario Total	mg/l	MW-E6-001	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
Bario Total	mg/l	MW-E8-001	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
Bario Total	mg/l	MW-R15-001	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
Bario Total	mg/l	MW-R3-001	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
Bario Total	mg/l	MW-R33-001	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
Bario Total	mg/l	MW-T1-001	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
Bario Total	mg/l	SW-E1-001	0.0005	0.0005	0.0002	0.0002	0.0002	0.0005
Bario Total	mg/l	SW-E3-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
Bario Total	mg/l	SW-E5-001	0.0005	0.0005	0.0002	0.0005	0.0002	0.0005

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico VIII: Variaciones del Berilio Total.



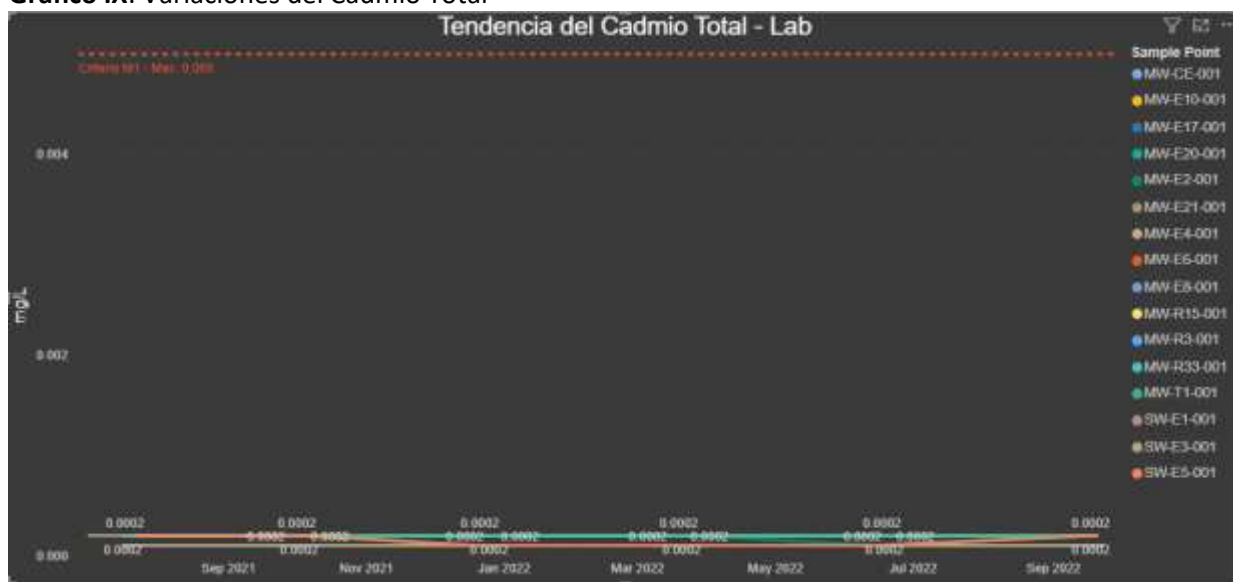
Los resultados obtenidos para el Berilio Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento. La grafica nos muestra solamente los límites de detección del laboratorio. No se mantiene criterio de comparación.

Tabla 41: Datos de Cadmio Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Cadmio Total	mg/l	MW-CE-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
Cadmio Total	mg/l	MW-E10-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
Cadmio Total	mg/l	MW-E17-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
Cadmio Total	mg/l	MW-E20-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
Cadmio Total	mg/l	MW-E2-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0002
Cadmio Total	mg/l	MW-E21-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
Cadmio Total	mg/l	MW-E4-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
Cadmio Total	mg/l	MW-E6-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
Cadmio Total	mg/l	MW-E8-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
Cadmio Total	mg/l	MW-R15-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
Cadmio Total	mg/l	MW-R3-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
Cadmio Total	mg/l	MW-R33-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
Cadmio Total	mg/l	MW-T1-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
Cadmio Total	mg/l	SW-E1-001	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002
Cadmio Total	mg/l	SW-E3-001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Cadmio Total	mg/l	SW-E5-001	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico IX: Variaciones del Cadmio Total



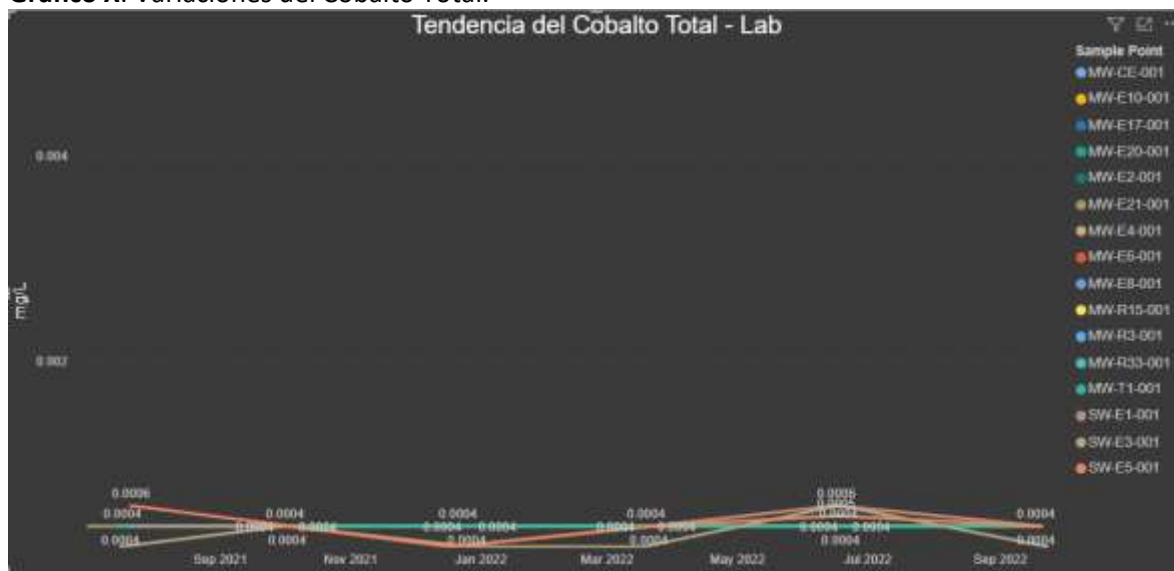
Los resultados obtenidos para el Cadmio Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento y lo que se refleja en la gráfica es el límite de detección usado por el laboratorio y por ende los mismos están por debajo del criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.

Tabla 42: Datos de Cobalto Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Cobalto Total	mg/l	MW-CE-001	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Cobalto Total	mg/l	MW-E10-001	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Cobalto Total	mg/l	MW-E17-001	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Cobalto Total	mg/l	MW-E20-001	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Cobalto Total	mg/l	MW-E2-001	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0005	0.0004
Cobalto Total	mg/l	MW-E21-001	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Cobalto Total	mg/l	MW-E4-001	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Cobalto Total	mg/l	MW-E6-001	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Cobalto Total	mg/l	MW-E8-001	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Cobalto Total	mg/l	MW-R15-001	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Cobalto Total	mg/l	MW-R3-001	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Cobalto Total	mg/l	MW-R33-001	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Cobalto Total	mg/l	MW-T1-001	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Cobalto Total	mg/l	SW-E1-001	0.0004	0.0004	0.0002	0.0004	0.0006	0.0004
Cobalto Total	mg/l	SW-E3-001	0.0002	0.0004	0.0002	0.0002	0.0006	0.0002
Cobalto Total	mg/l	SW-E5-001	0.0006	0.0004	0.0002	0.0004	0.0005	0.0004

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico X: Variaciones del Cobalto Total.



Los resultados obtenidos para el Cobalto Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento y lo que se refleja en la gráfica es el límite de detección usado por el laboratorio. Cada muestra tiene diluciones determinadas por el laboratorio, por lo que los límites de detección cambian cuando hay concentraciones altas de metales que hacen interferencias con el que se analiza.

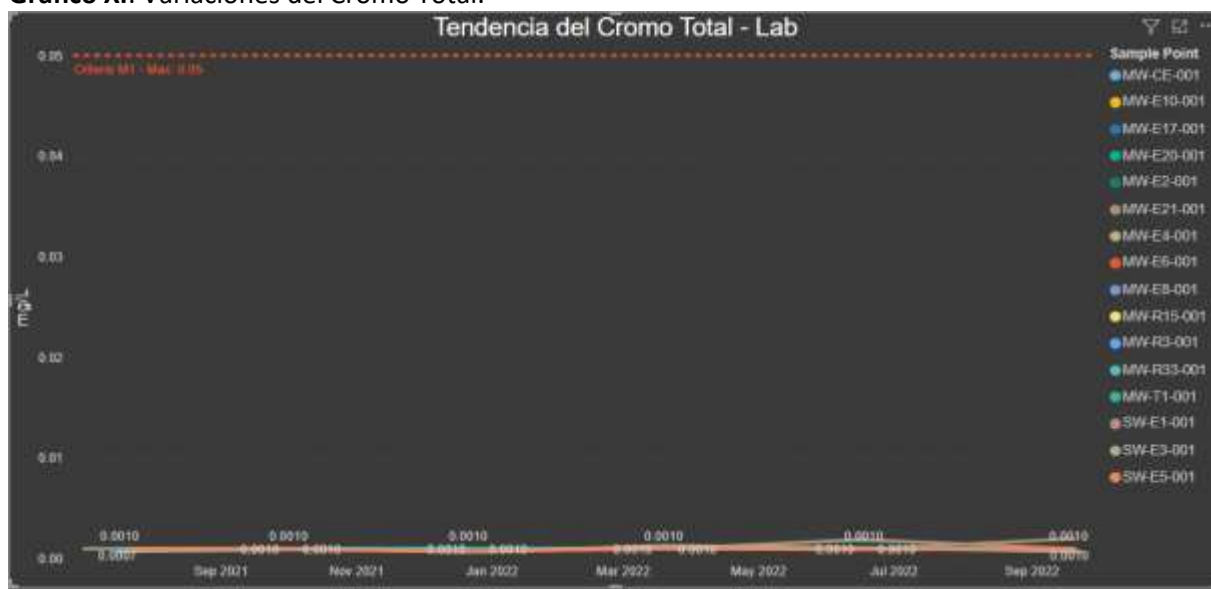


Tabla 43: Datos de Cromo Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Cromo Total	mg/l	MW-CE-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Cromo Total	mg/l	MW-E10-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Cromo Total	mg/l	MW-E17-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Cromo Total	mg/l	MW-E20-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Cromo Total	mg/l	MW-E2-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0018	0.001
Cromo Total	mg/l	MW-E21-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.002
Cromo Total	mg/l	MW-E4-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Cromo Total	mg/l	MW-E6-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Cromo Total	mg/l	MW-E8-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Cromo Total	mg/l	MW-R15-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Cromo Total	mg/l	MW-R3-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Cromo Total	mg/l	MW-R33-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Cromo Total	mg/l	MW-T1-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Cromo Total	mg/l	SW-E1-001	0.0010	0.0010	0.0007	0.0010	0.0019	0.001
Cromo Total	mg/l	SW-E3-001	0.0007	0.0009	0.0007	0.0013	0.0011	0.0007
Cromo Total	mg/l	SW-E5-001	0.0010	0.0010	0.0007	0.0010	0.0009	0.001

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XI: Variaciones del Cromo Total.



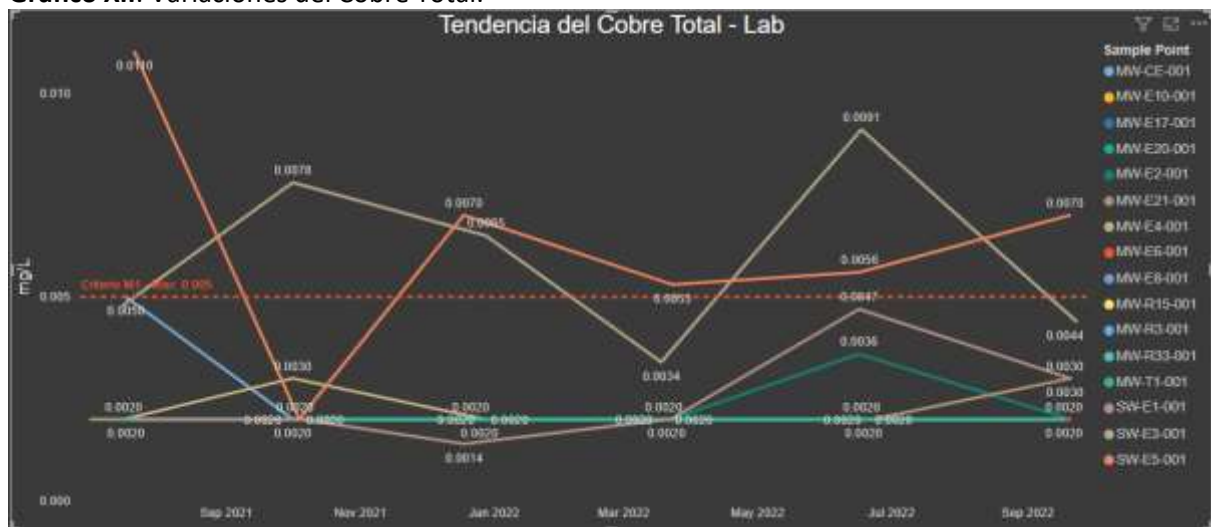
Los resultados obtenidos para el Cromo Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento en las estaciones monitoreadas y lo que se refleja en la gráfica es el límite de detección usado por el laboratorio. Además, los resultados aún están por debajo el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.

Tabla 44: Datos de Cobre Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Cobre Total	mg/l	MW-CE-001	0.0050	0.0020	0.0020	0.0020	0.002	0.002
Cobre Total	mg/l	MW-E10-001	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.002	0.002
Cobre Total	mg/l	MW-E17-001	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.002	0.002
Cobre Total	mg/l	MW-E20-001	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.002	0.002
Cobre Total	mg/l	MW-E2-001	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0036	0.002
Cobre Total	mg/l	MW-E21-001	0.0020	0.0030	0.0020	0.0020	0.002	0.003
Cobre Total	mg/l	MW-E4-001	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.002	0.002
Cobre Total	mg/l	MW-E6-001	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.002	0.002
Cobre Total	mg/l	MW-E8-001	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.002	0.002
Cobre Total	mg/l	MW-R15-001	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.002	0.002
Cobre Total	mg/l	MW-R3-001	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.002	0.002
Cobre Total	mg/l	MW-R33-001	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.002	0.002
Cobre Total	mg/l	MW-T1-001	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.002	0.002
Cobre Total	mg/l	SW-E1-001	0.0020	0.0078	0.0014	0.0020	0.0047	0.003
Cobre Total	mg/l	SW-E3-001	0.0048	0.0020	0.0065	0.0034	0.0091	0.0044
Cobre Total	mg/l	SW-E5-001	0.0110	0.0020	0.0070	0.0053	0.0056	0.007

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XII: Variaciones del Cobre Total.



Los resultados obtenidos para el Cobre Total por el laboratorio demuestran que existe la presencia de este elemento en al menos el 50% de las estaciones de monitoreo representadas en la gráfica. Los resultados de las estaciones que sobrepasan el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panamá, son SW-E5-001 Rio Petaquilla, SW-E3-001 Rio Caimito y MW-E2-001 Coclé del Norte. Estas estaciones en la línea base del 2008 mostraron resultados iguales a los actuales fuera del criterio ambiental.

Ver Tabla 44.1 y grafica XII.1.

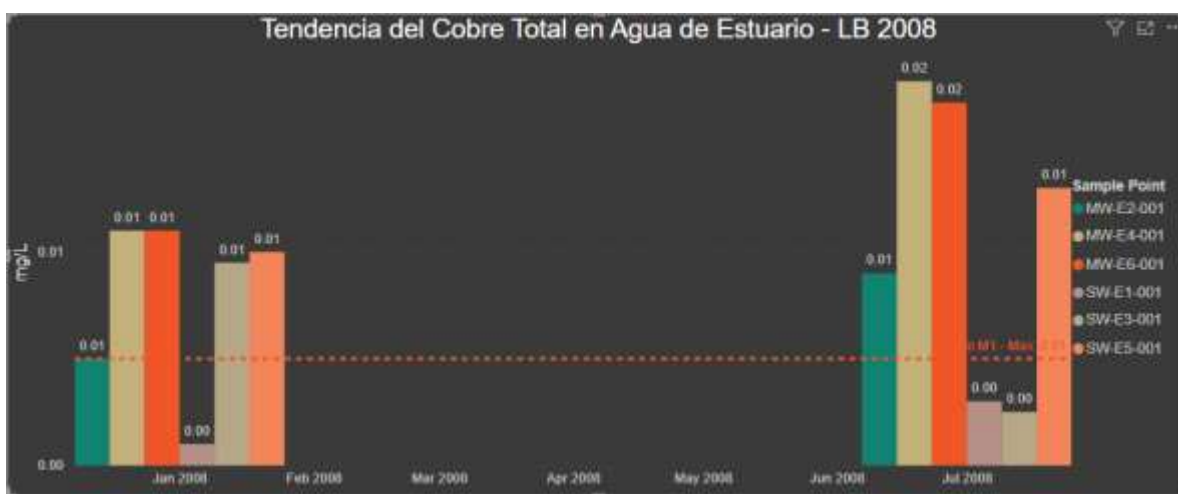


Tabla 44.1: Datos de Cobre Total en agua de estuario LB 2008

Variable	Unidades	Punto	Trimestre	
			Ene -08	Jul-08
Cobre Total	mg/l	MW-E2-001	0.0050	0.0090
Cobre Total	mg/l	MW-E4-001	0.0110	0.0180
Cobre Total	mg/l	MW-E6-001	0.0110	0.0170
Cobre Total	mg/l	SW-E1-001	0.0010	0.0030
Cobre Total	mg/l	SW-E3-001	0.0095	0.0025
Cobre Total	mg/l	SW-E5-001	0.0100	0.0130

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XII.1: Variaciones del Cobre Total en agua de estuario LB 2008



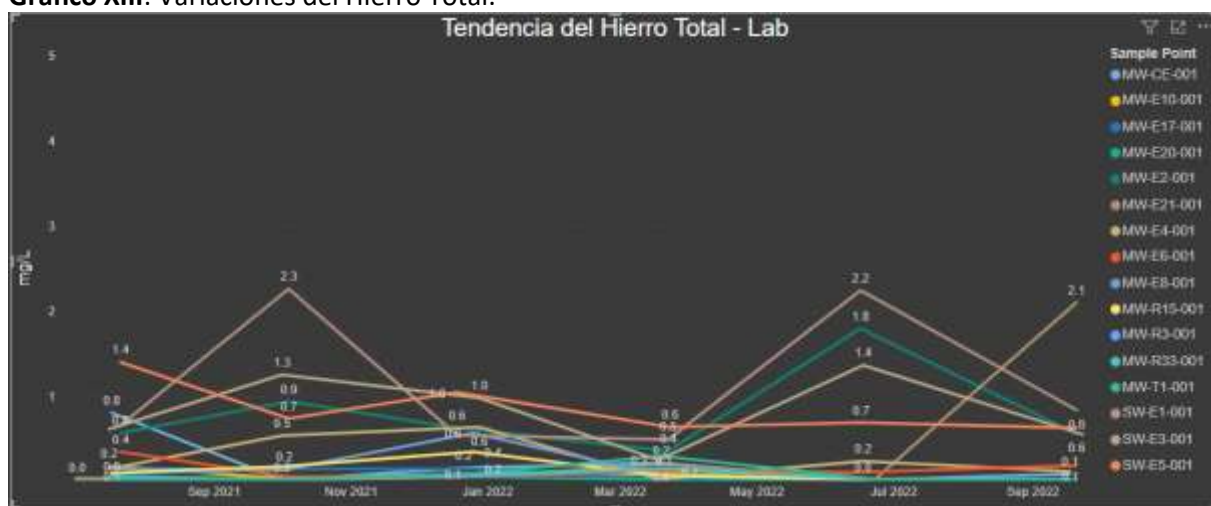
Para las aguas de estuario en las desembocaduras de los Rios Petaquilla, Coclé del Norte y Rio caimito se hace una comparación de la tendencia con los resultados obtenidos en la línea base del 2008 lo que nos dice que la presencia de este metal siempre estuvo marcada en los análisis hechos en estas estaciones de monitoreo.

Tabla 45: Datos de Hierro Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Hierro Total	mg/l	MW-CE-001	0.81	0.02	0.16	0.22	0.02	0.09
Hierro Total	mg/l	MW-E10-001	0.18	0.04	0.09	0.09	0.02	0.02
Hierro Total	mg/l	MW-E17-001	0.08	0.15	0.15	0.03	0.02	0.03
Hierro Total	mg/l	MW-E20-001	0.02	0.02	0.06	0.02	0.03	0.03
Hierro Total	mg/l	MW-E2-001	0.57	0.94	0.63	0.36	1.797	0.56
Hierro Total	mg/l	MW-E21-001	0.04	0.02	0.06	0.2	0.02	2.10
Hierro Total	mg/l	MW-E4-001	0.15	0.54	0.64	0.03	0.24	0.12
Hierro Total	mg/l	MW-E6-001	0.35	0.06	0.06	0.12	0.11	0.19
Hierro Total	mg/l	MW-E8-001	0.15	0.14	0.57	0.07	0.02	0.02
Hierro Total	mg/l	MW-R15-001	0.10	0.18	0.35	0.07	0.03	0.02
Hierro Total	mg/l	MW-R3-001	0.03	0.03	0.07	0.15	0.03	0.02
Hierro Total	mg/l	MW-R33-001	0.06	0.03	0.09	0.15	0.03	0.02
Hierro Total	mg/l	MW-T1-001	0.04	0.02	0.10	0.3	0.02	0.02
Hierro Total	mg/l	SW-E1-001	0.66	2.26	0.54	0.495	2.242	0.84
Hierro Total	mg/l	SW-E3-001	0.62	1.25	0.98	0.253	1.365	0.554
Hierro Total	mg/l	SW-E5-001	1.40	0.74	1.05	0.64	0.693	0.63

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XIII: Variaciones del Hierro Total.



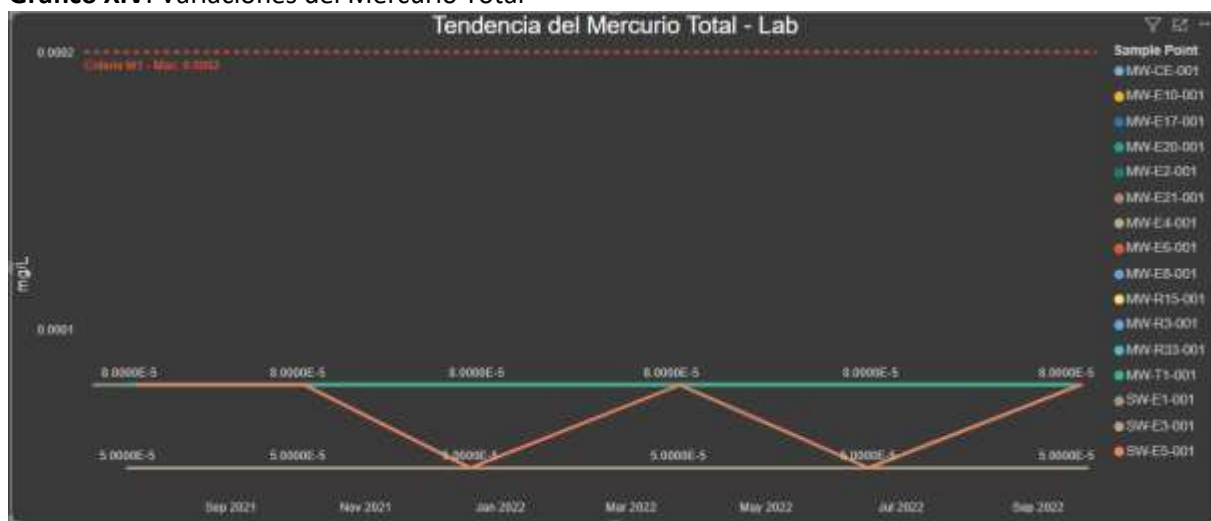
La grafica del Hierro Total nos refleja la presencia de este metal en las estaciones en la mayoría de los muestreos realizados. Este parámetro no tienen criterio de cumplimiento.

Tabla 46: Datos de Mercurio Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Mercurio Total	mg/l	MW-CE-001	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008	0.0001	0.0001
Mercurio Total	mg/l	MW-E10-001	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008	0.0001	0.0001
Mercurio Total	mg/l	MW-E17-001	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008	0.0001	0.0001
Mercurio Total	mg/l	MW-E20-001	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008	0.0001	0.0001
Mercurio Total	mg/l	MW-E2-001	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008	0.0001	0.0001
Mercurio Total	mg/l	MW-E21-001	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008	0.0001	0.0001
Mercurio Total	mg/l	MW-E4-001	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008	0.0001	0.0001
Mercurio Total	mg/l	MW-E6-001	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008	0.0001	0.0001
Mercurio Total	mg/l	MW-E8-001	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008	0.0001	0.0001
Mercurio Total	mg/l	MW-R15-001	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008	0.0001	0.0001
Mercurio Total	mg/l	MW-R3-001	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008	0.0001	0.0001
Mercurio Total	mg/l	MW-R33-001	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008	0.0001	0.0001
Mercurio Total	mg/l	MW-T1-001	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008	0.0001	0.0001
Mercurio Total	mg/l	SW-E1-001	0.00008	0.00008	0.00005	0.00005	0.0001	0.0001
Mercurio Total	mg/l	SW-E3-001	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.0001	0.0001
Mercurio Total	mg/l	SW-E5-001	0.00008	0.00008	0.00005	0.00008	0.0001	0.0001

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XIV: Variaciones del Mercurio Total



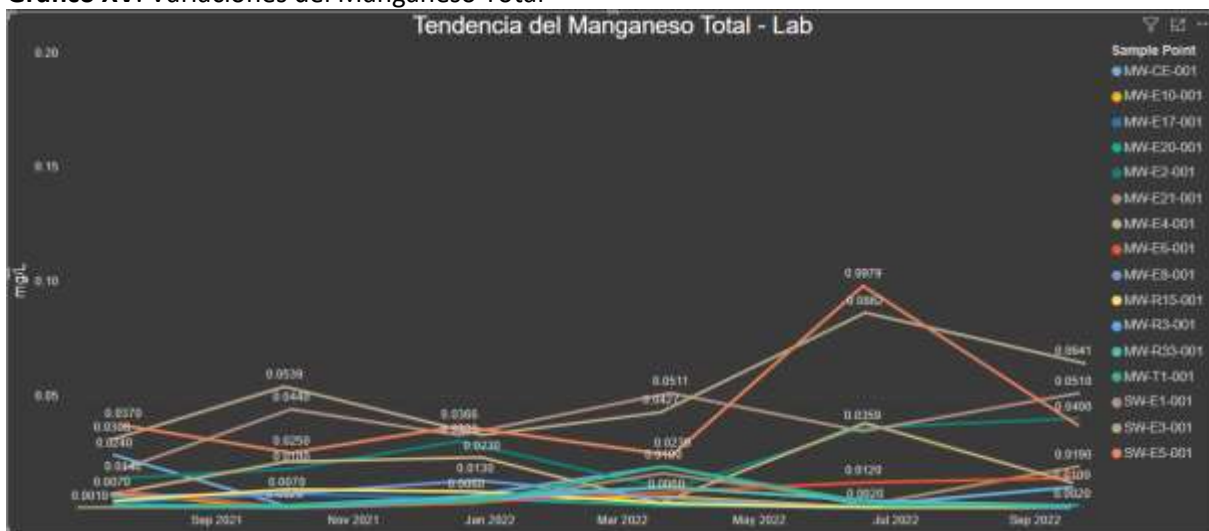
Los resultados obtenidos para el Mercurio Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento en las estaciones monitoreadas y lo que se refleja en la gráfica es el límite de detección usado por el laboratorio.

Tabla 47: Datos de Manganeseo Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Manganeseo Total	mg/l	MW-CE-001	0.0240	0.0020	0.0060	0.0190	0.002	0.01
Manganeseo Total	mg/l	MW-E10-001	0.0070	0.0010	0.0040	0.0060	0.001	0.002
Manganeseo Total	mg/l	MW-E17-001	0.0030	0.0070	0.0050	0.0020	0.001	0.002
Manganeseo Total	mg/l	MW-E20-001	0.0010	0.0020	0.0050	0.0020	0.002	0.002
Manganeseo Total	mg/l	MW-E2-001	0.0140	0.0180	0.0300	0.0090	0.0359	0.040
Manganeseo Total	mg/l	MW-E21-001	0.0010	0.0010	0.0030	0.0160	0.003	0.019
Manganeseo Total	mg/l	MW-E4-001	0.0070	0.0210	0.0230	0.0030	0.038	0.012
Manganeseo Total	mg/l	MW-E6-001	0.0080	0.0010	0.0030	0.0080	0.012	0.014
Manganeseo Total	mg/l	MW-E8-001	0.0060	0.0070	0.0130	0.0050	0.001	0.001
Manganeseo Total	mg/l	MW-R15-001	0.0040	0.0090	0.0080	0.0030	0.001	0.001
Manganeseo Total	mg/l	MW-R3-001	0.0020	0.0010	0.0040	0.0100	0.004	0.001
Manganeseo Total	mg/l	MW-R33-001	0.0020	0.0010	0.0060	0.0100	0.004	0.002
Manganeseo Total	mg/l	MW-T1-001	0.0020	0.0020	0.0040	0.0190	0.002	0.002
Manganeseo Total	mg/l	SW-E1-001	0.0180	0.0440	0.0327	0.0511	0.0344	0.051
Manganeseo Total	mg/l	SW-E3-001	0.0308	0.0539	0.0327	0.0427	0.0862	0.0641
Manganeseo Total	mg/l	SW-E5-001	0.0370	0.0250	0.0366	0.0239	0.0979	0.037

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XV: Variaciones del Manganeseo Total



La grafica del Manganeseo Total nos refleja que el aumento que hay se debe al LD usado por el laboratorio, cabe señalar que cada muestra tiene diluciones determinadas por el laboratorio, por lo que los límites de detección cambian cuando hay concentraciones altas de metales que hacen interferencias con el que se analiza. Este parámetro no tienen criterio de cumplimiento.

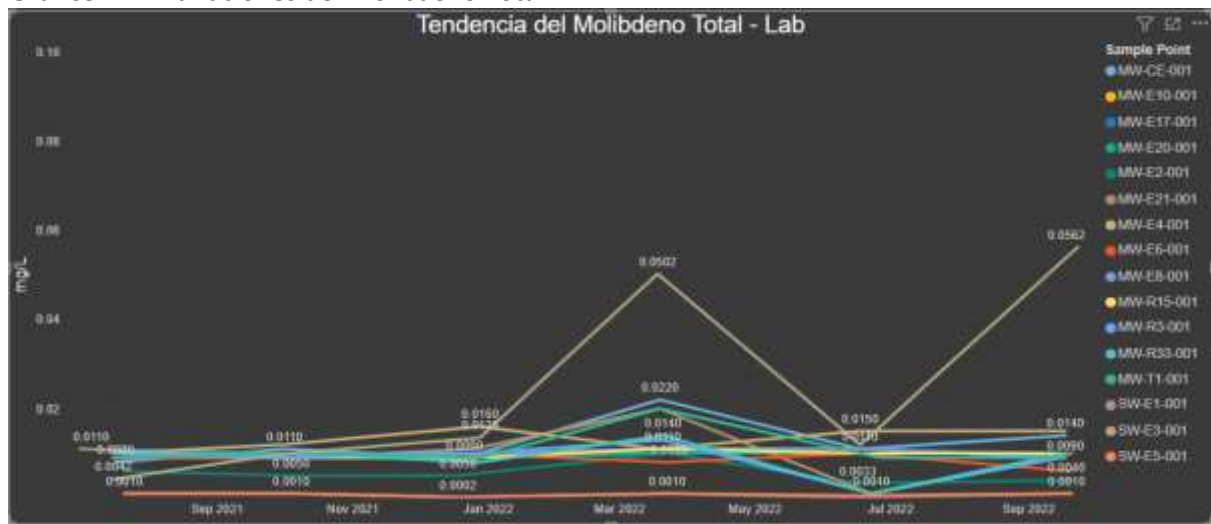


Tabla 48: Datos de Molibdeno Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Molibdeno Total	mg/l	MW-CE-001	0.0080	0.0110	0.0090	0.0220	0.011	0.014
Molibdeno Total	mg/l	MW-E10-001	0.0090	0.0090	0.0100	0.0110	0.011	0.009
Molibdeno Total	mg/l	MW-E17-001	0.0090	0.0090	0.0100	0.0100	0.011	0.01
Molibdeno Total	mg/l	MW-E20-001	0.0110	0.0100	0.0090	0.0100	0.01	0.01
Molibdeno Total	mg/l	MW-E2-001	0.0060	0.0050	0.0050	0.0100	0.0033	0.004
Molibdeno Total	mg/l	MW-E21-001	0.0110	0.0090	0.0110	0.0200	0.001	0.01
Molibdeno Total	mg/l	MW-E4-001	0.0100	0.0120	0.0160	0.0110	0.015	0.015
Molibdeno Total	mg/l	MW-E6-001	0.0090	0.0090	0.0100	0.0080	0.01	0.006
Molibdeno Total	mg/l	MW-E8-001	0.0100	0.0100	0.0100	0.0110	0.011	0.009
Molibdeno Total	mg/l	MW-R15-001	0.0100	0.0090	0.0090	0.0110	0.01	0.01
Molibdeno Total	mg/l	MW-R3-001	0.0100	0.0090	0.0100	0.0130	0.001	0.009
Molibdeno Total	mg/l	MW-R33-001	0.0090	0.0100	0.0080	0.0140	0.001	0.01
Molibdeno Total	mg/l	MW-T1-001	0.0090	0.0100	0.0090	0.0200	0.009	0.009
Molibdeno Total	mg/l	SW-E1-001	0.0010	0.0010	0.0002	0.0010	0.0002	0.001
Molibdeno Total	mg/l	SW-E3-001	0.0042	0.0099	0.0135	0.0502	0.0119	0.0562
Molibdeno Total	mg/l	SW-E5-001	0.0010	0.0010	0.0002	0.0010	0.0005	0.001

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XVI: Variaciones del Molibdeno Total



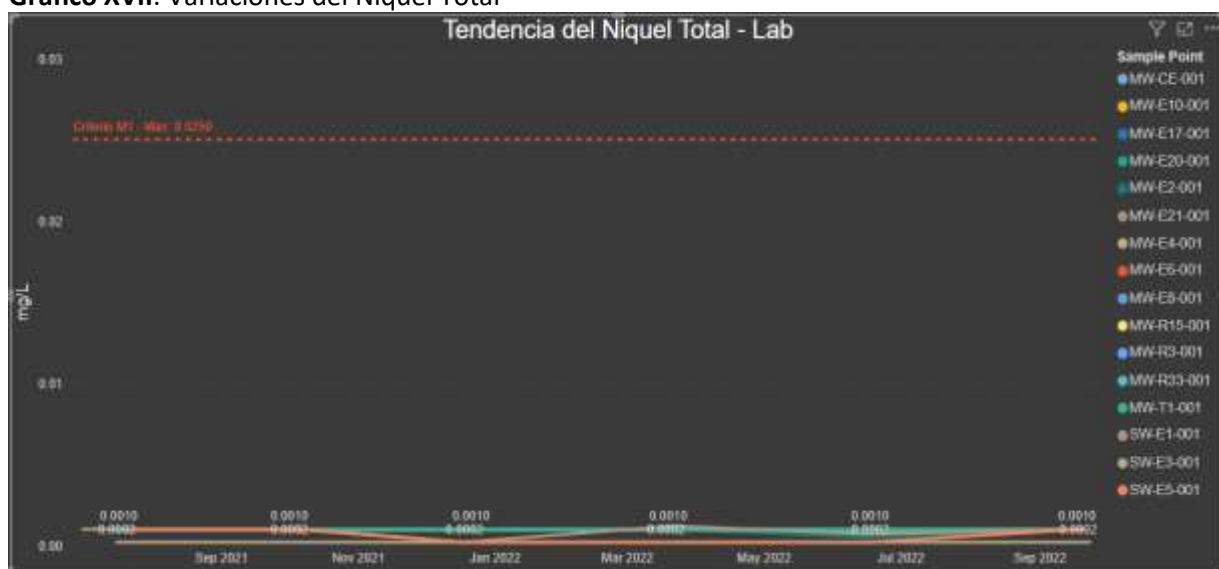
La grafica del Molibdeno Total nos refleja la presencia de este metal en la estación SW-E3-001 desembocadura del Rio Caimito. Se hará seguimiento en los próximos informes de resultados. Este parámetro no tienen criterio de cumplimiento.

Tabla 49: Datos de Níquel Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Níquel Total	mg/l	MW-CE-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Níquel Total	mg/l	MW-E10-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Níquel Total	mg/l	MW-E17-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Níquel Total	mg/l	MW-E20-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Níquel Total	mg/l	MW-E2-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Níquel Total	mg/l	MW-E21-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Níquel Total	mg/l	MW-E4-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Níquel Total	mg/l	MW-E6-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Níquel Total	mg/l	MW-E8-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Níquel Total	mg/l	MW-R15-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Níquel Total	mg/l	MW-R3-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Níquel Total	mg/l	MW-R33-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Níquel Total	mg/l	MW-T1-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Níquel Total	mg/l	SW-E1-001	0.001	0.001	0.0002	0.0012	0.0007	0.001
Níquel Total	mg/l	SW-E3-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
Níquel Total	mg/l	SW-E5-001	0.001	0.001	0.0002	0.0002	0.0002	0.001

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XVII: Variaciones del Níquel Total



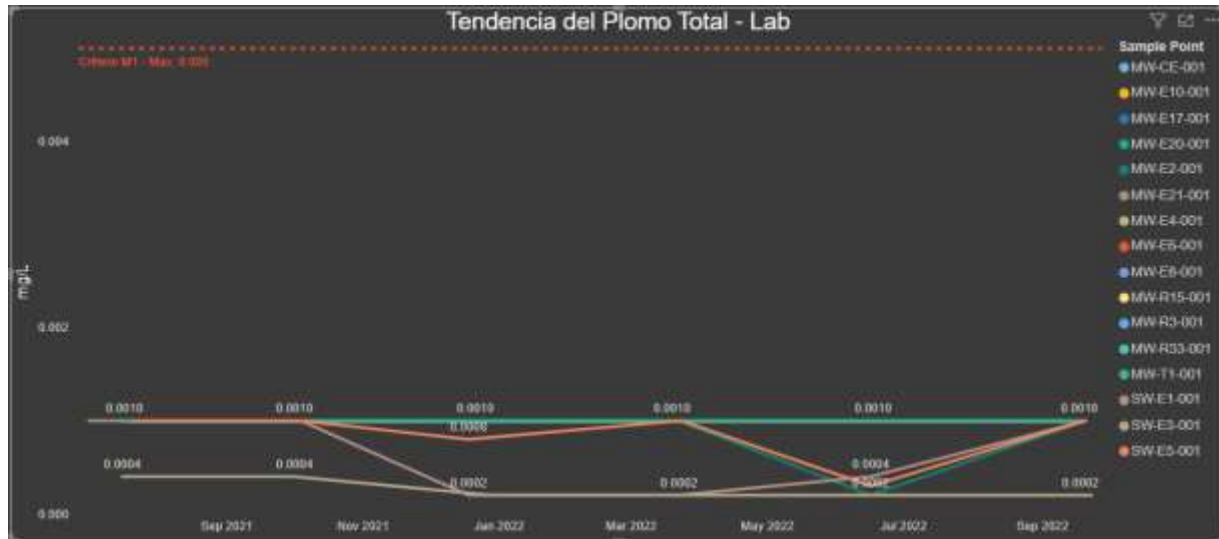
La tendencia del Níquel Total es constante en todas las estaciones. Los resultados no sobrepasan el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.

Tabla 50: Datos de Plomo Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Plomo Total	mg/l	MW-CE-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Plomo Total	mg/l	MW-E10-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Plomo Total	mg/l	MW-E17-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Plomo Total	mg/l	MW-E20-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Plomo Total	mg/l	MW-E2-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.000	0.001
Plomo Total	mg/l	MW-E21-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Plomo Total	mg/l	MW-E4-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Plomo Total	mg/l	MW-E6-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Plomo Total	mg/l	MW-E8-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Plomo Total	mg/l	MW-R15-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Plomo Total	mg/l	MW-R3-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Plomo Total	mg/l	MW-R33-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Plomo Total	mg/l	MW-T1-001	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.001
Plomo Total	mg/l	SW-E1-001	0.0010	0.0010	0.0002	0.0002	0.0004	0.001
Plomo Total	mg/l	SW-E3-001	0.0004	0.0004	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
Plomo Total	mg/l	SW-E5-001	0.0010	0.0010	0.0008	0.0010	0.0003	0.001

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XVIII: Variaciones del Plomo Total



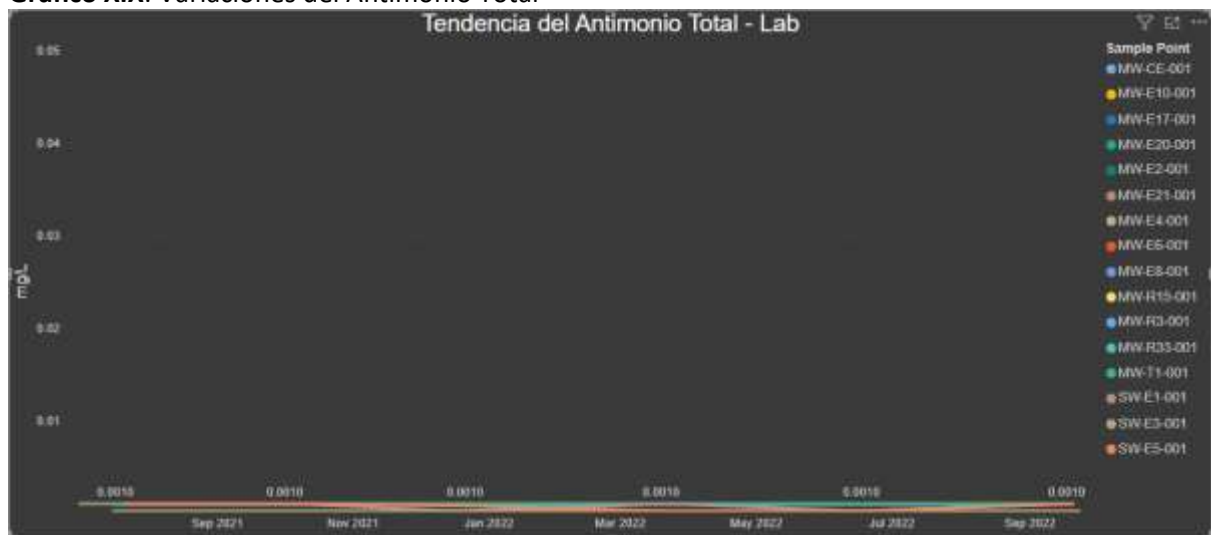
Los resultados obtenidos para el Plomo Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento en las estaciones monitoreadas y lo que se refleja en la gráfica es el límite de detección usado por el laboratorio. Además, los resultados aún están por debajo el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.

Tabla 51: Datos de Antimonio Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Antimonio Total	mg/l	MW-CE-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Antimonio Total	mg/l	MW-E10-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Antimonio Total	mg/l	MW-E17-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Antimonio Total	mg/l	MW-E20-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Antimonio Total	mg/l	MW-E2-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001
Antimonio Total	mg/l	MW-E21-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Antimonio Total	mg/l	MW-E4-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Antimonio Total	mg/l	MW-E6-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Antimonio Total	mg/l	MW-E8-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Antimonio Total	mg/l	MW-R15-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Antimonio Total	mg/l	MW-R3-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Antimonio Total	mg/l	MW-R33-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Antimonio Total	mg/l	MW-T1-001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Antimonio Total	mg/l	SW-E1-001	0.001	0.001	0.0002	0.001	0.0002	0.001
Antimonio Total	mg/l	SW-E3-001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
Antimonio Total	mg/l	SW-E5-001	0.001	0.001	0.0008	0.0002	0.0002	0.001

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XIX: Variaciones del Antimonio Total



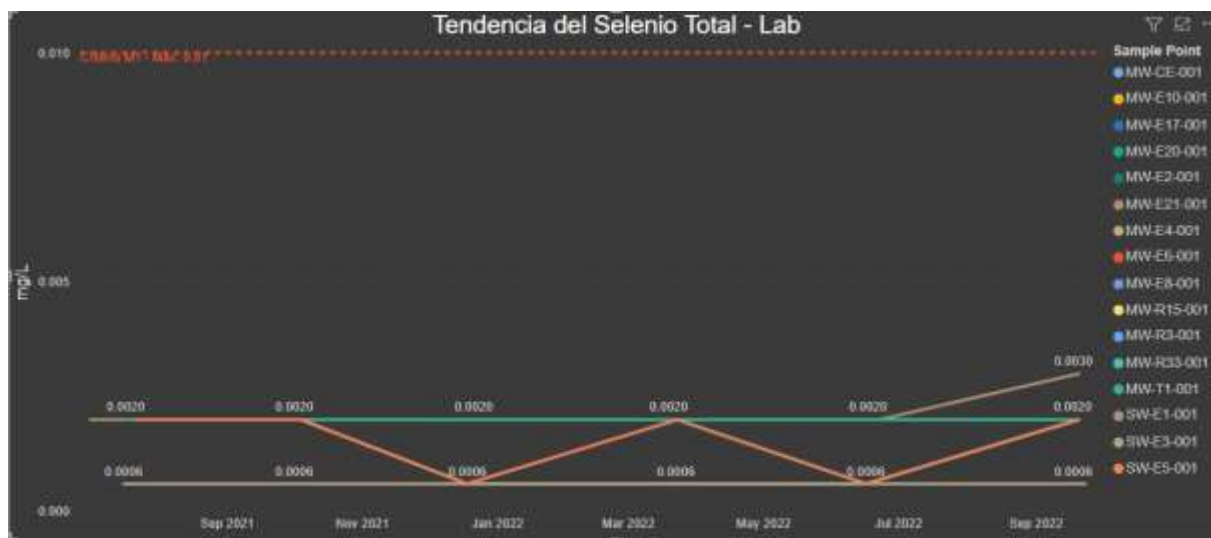
Los resultados obtenidos para el Antimonio Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento en las estaciones monitoreadas y lo que se refleja en la gráfica es el límite de detección usado por el laboratorio. Este parámetro no tienen criterio de cumplimiento.

Tabla 52: Datos de Selenio Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Selenio Total	mg/l	MW-CE-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Selenio Total	mg/l	MW-E10-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Selenio Total	mg/l	MW-E17-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Selenio Total	mg/l	MW-E20-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Selenio Total	mg/l	MW-E2-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.0006	0.002
Selenio Total	mg/l	MW-E21-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003
Selenio Total	mg/l	MW-E4-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Selenio Total	mg/l	MW-E6-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Selenio Total	mg/l	MW-E8-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Selenio Total	mg/l	MW-R15-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Selenio Total	mg/l	MW-R3-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Selenio Total	mg/l	MW-R33-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Selenio Total	mg/l	MW-T1-001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Selenio Total	mg/l	SW-E1-001	0.002	0.002	0.0006	0.0006	0.0006	0.002
Selenio Total	mg/l	SW-E3-001	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006
Selenio Total	mg/l	SW-E5-001	0.002	0.002	0.0006	0.002	0.0006	0.002

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XX: Variaciones del Selenio Total



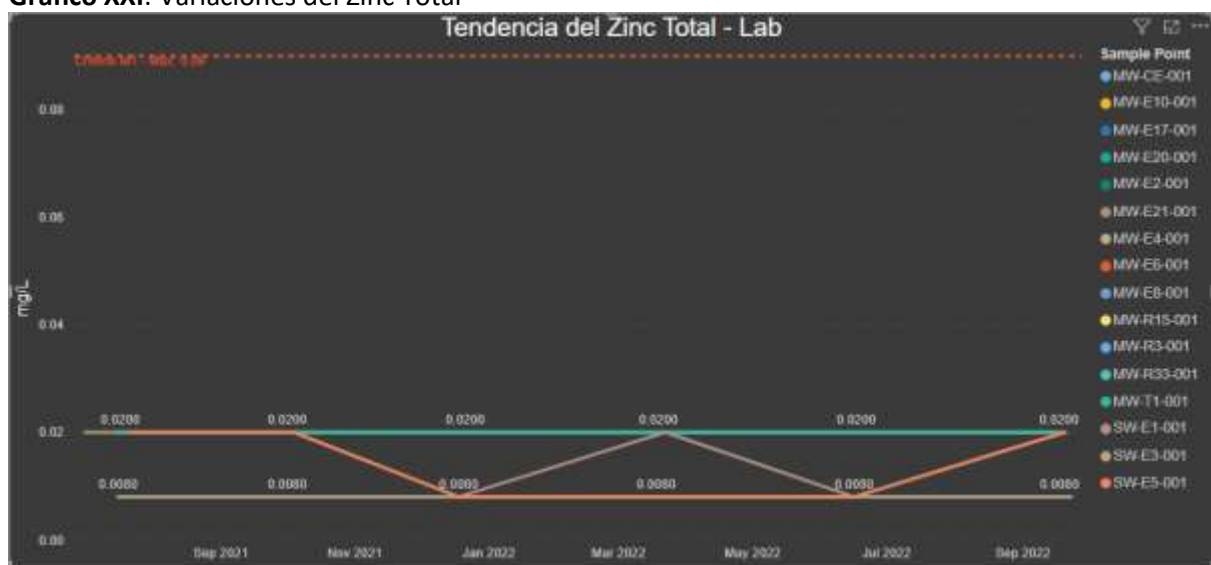
Los resultados obtenidos para el Selenio total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento. Además, los resultados aún están por debajo el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.

Tabla 53: Datos de Zinc Total

Variable	Unidades	Punto	Trimestre					
			Jul-21	Oct-21	Dic-21	Mar-22	Jun-22	Sep-22
Zinc Total	mg/l	MW-CE-001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Zinc Total	mg/l	MW-E10-001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Zinc Total	mg/l	MW-E17-001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Zinc Total	mg/l	MW-E20-001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Zinc Total	mg/l	MW-E2-001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02
Zinc Total	mg/l	MW-E21-001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Zinc Total	mg/l	MW-E4-001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Zinc Total	mg/l	MW-E6-001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Zinc Total	mg/l	MW-E8-001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Zinc Total	mg/l	MW-R15-001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Zinc Total	mg/l	MW-R3-001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Zinc Total	mg/l	MW-R33-001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Zinc Total	mg/l	MW-T1-001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Zinc Total	mg/l	SW-E1-001	0.02	0.02	0.008	0.02	0.008	0.02
Zinc Total	mg/l	SW-E3-001	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
Zinc Total	mg/l	SW-E5-001	0.02	0.02	0.008	0.008	0.008	0.02

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

Gráfico XXI: Variaciones del Zinc Total



Los resultados obtenidos para el Zinc Total por el laboratorio demuestran que no existe presencia de este elemento en las estaciones monitoreadas en los últimos 6 monitoreos. Todas las estaciones cumplen con el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panamá.



3. Conclusiones

Con la implementación y su ininterrumpida ejecución, el monitoreo de calidad de agua marino costero, se logra detectar, de forma referencial, las aportaciones naturales y/o antropológicas en el mar próximo a Punta Rincón donde opera la Central Termométrica y el Puerto Internacional de Punta Rincón, usando como referencia los registros y caracterizaciones desarrollados durante los monitoreo trimestrales anteriores.

A través del uso de tablas y gráficos comparativos se busca presentar las condiciones del mar en el área de Punta Rincón, tomando en consideración las variaciones en los niveles de concentración de los componentes físico-químicos, seleccionados como de especial interés, para la realización de este reporte; lo anterior es atendiendo a los efectos que estos componentes generan a partir de: su composición y dinámica en la naturaleza, potencial de aportación externa (desarrollo del Proyecto Cobre Panamá) al estar en concentraciones que rebasen y/o estén muy próximas a lo que dictaminan las normativas, creadas con el fin, de monitorear sus efectos y tratar de reducir la degradación de los ecosistemas acuáticos y las especies asociadas que los habitan.

De los puntos incluidos dentro de este informe se concluye lo siguiente:

- Los niveles de pH en estos cuerpos hídricos están próximos a los niveles neutros para el agua de mar pH cercano a 8. Todos los puntos analizados entran dentro del criterio.
- Se ha realizado cambio en el método de análisis de TSS y todos los resultados cumplen con el criterio ambiental del Anexo VIII, Apéndice B Tabla 1 del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Cobre Panama.
- Se reportan niveles altos en el Ion Fluoruro en la mayoría de los puntos. La línea base del estudio de impacto ambiental 2008 reporta resultados solo del Límite de detección usado por el laboratorio <10 mg/l.
- El cobre total mantiene una mayor presencia en la desembocadura de los Rio Petaquilla y Coclé del Norte. Áreas que no son intervenidas por nuestro proyecto en estos momentos.

4. Referencias

- Base de Datos e informe de resultados. Monitoreo Trimestral para la Calidad de Agua Marino Costero. Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.
- Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME) Guías Ambientales de Calidad Canadiense (1999) para la conservación de la vida acuática. Tabla E del documento de 1999, incluidos en la Tabla 1 del Anexo VIII, Apéndice B del Estudio de Impacto Ambiental y Social Categoría III, Proyecto Mina de Cobre Panamá.
- Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-M: Aguas para el consumo humano, con tratamiento sencillo, conservación y preservación de la vida acuática, riego de cultivos, recreación de bajo riesgo y acuicultura.

Imágenes



Imagen No. 1 y 2: Lectura de transparencia de campo puntos de Punta Rincón



Imagen No. 3 y 4: Toma de muestra de agua en MW-E17-001 Punta Rincón



Imagen No. 5: Medición de parámetros de campo MW-E10/E4-001 Punta Rincón